

BHS

IB

306

IB/306

DIE

MECHANISCHE AUFBEREITUNG

VON

ERZEN UND MINERALISCHER KOHLE

IN IHRER

ANWENDUNG AUF TYPISCHE VORKOMMEN.

DARGESTELLT

VON

OSCAR BILHARZ,

OBERBERGRATH A. D.

ZWEITER BAND.

DIE AUFBEREITUNG DER MINERALISCHEN KOHLE

MIT EINEM ATLAS VON 12 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.

LEIPZIG

VERLAG VON ARTHUR FELIX.

1898.



BHS I B 306



DIE
MECHANISCHE AUFBEREITUNG

VON

ERZEN UND MINERALISCHER KOHLE

IN IHRER

ANWENDUNG AUF TYPISCHE VORKOMMEN.

DARGESTELLT

VON

OSCAR BILHARZ,
OBERBERGRATH A. D.

ZWEITER BAND.

DIE AUFBEREITUNG DER MINERALISCHEN KOHLE.

MIT EINEM ATLAS VON 12 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.

LEIPZIG
VERLAG VON ARTHUR FELIX.

1898.



Alle Rechte vorbehalten.

Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Inhalt zum zweiten Theil.

	Seite
I. Einleitung	1
II. Die Aufbereitung der Kohle im Allgemeinen	6
III. Die bei der mechanischen Aufbereitung der Kohle leitenden Grundsätze	10
IV. Die verschiedenen Verfahrungsweisen auf Grund typischer Unterschiede in der Art oder Zusammensetzung der zu behandelnden Kohle	12
V. Die Aufbereitung der Type I in der relativ härteren Form der Kohle	14
A. Das nasse Verfahren	14
a) Vorgang	14
Stammtafel	16
b) Apparate dazu	17
B. Das gemischte Verfahren	32
a) Vorgang	33
Stammtafel	35
b) Apparate dazu	36
VI. Die Aufbereitung der Type II von vorwiegender harter Form	37
a) Vorgang	37
Stammtafel	39
b) Apparate dazu	40
VII. Die Aufbereitung der Type III von vorwiegender harter Form	45
a) Vorgang	45
Stammtafel	47
b) Apparate dazu	48
VIII. Die bei der Kohlenaufbereitung in Anwendung kommenden Hilfsapparate und Hilfsvorrichtungen	49
IX. Aufbereitungsanlagen und Betrieb	56
X. Verschiedene typische Ausführungen	61
1. Die Aufbereitungsanlage auf dem Wilhelmsschachte I des Zwickau-Oberhohendorfer Steinkohlenbauvereins	61

	Seite
2. Die Separation und Kohlenwäsche der Zeche vereinigte Hagenbeck bei Altendorf in Westfalen	62
3. Die Separation und Kohlenwäsche der Zeche Hansa der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft	64
4. Die Sortirungs- und Verladeanlagen auf der Braunkohlengrube Prinz Wilhelm bei Frellstedt	66
5. Die Separations-Kohlenwäsche und Briquettfabrik der Zeche Wiendahlsbank bei Barop i. W.	67
XI. Liste ausgeführter Kohlenwäschen mit Angabe der Leistung, des Kraftbedarfes und der ausführenden Maschinenfabrik .	69

I.

Einleitung.

Nach Marco Polo ist die Anwendung fossiler Brennstoffe in früherer Zeit nur den Chinesen bekannt gewesen; derselbe berichtet darüber in seiner Ende des 13. Jahrhunderts verfassten Reisebeschreibung, dass in den Bergen von Cataja eine Gattung schwarzer Steine gegraben werde, welche, „in's Feuer gelegt, wie Holz brenne und einmal im Brande, das Feuer lange halte, so dass, wenn man sie des Abends anzünde, sie das Feuer die ganze Nacht über hielten und ferner, dass diese Steine gleich anderen Kohlen, Holzkohlen, nur anfangs, wenn sie angezündet würden, eine kleine Flamme machten, dann aber fortglüheten, und eine grosse Hitze von sich gäben“. —

In Europa ist mineralische Kohle gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts und zwar zuerst in England, versuchsweise, als Brennstoff verwendet worden; diese Verwendung wurde aber bald polizeilich untersagt, „weil die Luft dadurch verpestet werde“. Erst in diesem Jahrhundert und zwar wiederum zuerst in England findet ihre Anwendung in immer bemerkenswertherem Umfange statt, als der steigende Mangel an Holz dazu aufforderte. Bald nachher werden auch auf dem europäischen Kontinente Versuche mit dem neuen Brennstoffe gemacht, welche den hohen Werth desselben rasch erkennen liessen; seit dieser Zeit ist denn die mineralische Kohle ein Hauptfaktor für die industrielle Entwicklung eines Landes geworden und während anfangs noch der Grad der Reinheit des Materiales bestimmend für seine Verwendung gewesen, ist der Konsum heute in so ungeheuerem Maasse gestiegen, dass man weniger wählerisch geworden ist, und auch geringere und geringste Sorten beachtet und zum Konsum bringt, freilich in letzterem Falle nicht ohne zuvor zweckentsprechende Reinigungsarbeit damit vorgenommen zu haben.

Hinsichtlich der Entstehung der mineralischen Kohle ist auch heute noch die grosse Mehrzahl der Geologen der Ansicht, dass wir in den ursprünglich horizontal gelagerten Flötzen das Produkt eines

Jahrhunderte oder Jahrtausende währenden Verkohlungs- oder Vermoderungsprozesses von schichtenweise aufgehäuften Pflanzenüberresten zu erblicken haben, ähnlich wie wir dies noch heute, freilich unter ganz beträchtlich verminderten Vegetations-Wärme- und Feuchtigkeits-Bedingungen in den Torfbildungen vor Augen haben.

Der Wechsel von Flötz- oder Kohlenlagen mit Sandstein und Thonschieferbänken ist auf jähe Unterbrechungen jener Bildungen und längere Ueberfluthungen von sandigen oder thonigen Substanzen zurückzuführen, indem sich die in den Fluthmassen suspendirten, sandigen und thonigen, aus der Zerstörung eruptiver Massengesteine herrührenden Bestandtheile nach und nach zu festen Lagen von sehr verschiedener Stärke verdichteten. Dabei war es nicht ausgeschlossen, dass sich desgleichen thonig-sandige Massen des Oefteren in die Pflanzenreste selbst hinein drängten und diese somit unmittelbar verunreinigten oder auch zur Bildung schwächerer Zwischenlagen in denselben Veranlassung gaben.

Beide Bildungsvorgänge — die massenhafte Anhäufung langsam vermodernder Pflanzenüberreste und ihre periodischen Unterbrechungen durch Ueberfluthungen haben in einer der frühesten Entwicklungsperioden unserer Erde, der auf die Urgneisformation (archäische Formationsgruppe) folgenden sogenannten paläozoischen Gruppe ihren Anfang genommen und in ihr zugleich ihre grösste und mannigfaltigste Entwicklung gefunden.

Diese Gruppe umfasst denn auch eine sehr grosse Abtheilung, welche wegen der Häufigkeit der in ihr auftretenden, zu Steinkohle verwandelten Pflanzenüberreste den Namen Steinkohlenformation erhalten hat.

Die günstigsten Bedingungen für diese Bildungsformen scheinen in dem allerersten Theile jener Entwicklungsperiode obgewaltet zu haben, da man in dem untersten, somit am frühesten zur Bildung gelangten Theile der Steinkohlenformation die kohlenstoffreichste, dichteste, aschenärmste, daher am geringsten verunreinigte Kohle, den sogenannten Anthrazit, antrifft.

Alle späteren Bildungen weichen ganz erheblich in ihrer Zusammensetzung von jener ältesten Kohle ab, so dass man wohl anzunehmen berechtigt ist, dass ein ungeheurer zeitlicher Zwischenraum besteht zwischen der Bildung jener und der später entstandenen Kohle.

Diese Zusammensetzung weist im Allgemeinen nachstehende Unterschiede auf.

	Produkte der ältesten Periode	Produkte der jüngeren Periode		
	Anthrazit	Sandkohle	Sinterkohle	Backkohle
Kohlenstoff	97,05	76,05	83,00	85,0
Wasserstoff	1,25	5,89	5,3	5,3
Sauerstoff	1,70	18,06	11,7	9,7

Während hiernach der Kohlenstoffgehalt bei der ältesten Kohle der jüngeren Periode, der Sandkohle, im Vergleich zu dem des Anthrazites ganz beträchtlich gesunken ist, erhebt er sich in den späteren Bildungen langsam wieder, ohne diesen jedoch zu erreichen.

Dagegen ist der Wasserstoffgehalt der jüngeren Kohle fast fünfmal so gross als der des Anthrazites und mehr noch schnellte der Sauerstoffgehalt bei Beginn der jüngeren Periode in die Höhe, um dann in den später folgenden Bildungen wieder etwas abzuschwächen.

Der in den Produkten der späteren Periode sich hiernach ergebende höhere Gehalt an gasförmigen Stoffen bietet in der Bewerthung eine reichliche Kompensation für die Einbusse an Kohlenstoff gegenüber dem Anthrazite.

Anderseits sind auch die mechanischen Einflüsse, die Verunreinigung der in der Umbildung zur Kohle begriffenen Pflanzenüberreste durch Eindringen erdiger Substanzen, Druck und Verwerfungen viel umfangreicher gewesen in der jüngeren gegenüber der älteren Periode. Diese mechanischen Verunreinigungen dokumentiren sich zunächst bei der eigentlichen Kohlensubstanz in einem höheren Aschengehalt. Beim Anthrazit ist derselbe in der Regel 2% und geht ausnahmsweise bis 5%, wogegen alle späteren Bildungen seine Maximalzahl durchschnittlich erheblich überschreiten und der Aschengehalt oft 20% und darüber erreicht. In letzterem Falle kommen allerdings alle Schlechten und Kluftausfüllungen mit in Frage, welche in der Kohle enthalten sind.

Tritt nun aber die Verunreinigung in solchem Maasse ein, so ist auch die Verwendbarkeit der Kohle selbst in Frage gestellt, sofern es nicht gelingt durch energische Nachhilfe den mühsam dem Schoosse der Erde entnommenen unreinen Brennstoff von den ihn verunreinigenden Bestandtheilen zum grössten Theile zu befreien.

Man ist nun mit der wachsenden Nachfrage nach mineralischer Kohle bereits seit Anfang der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts immer mehr und mehr bestrebt gewesen, auf mechanischem Wege die Kohlensubstanz von der sie begleitenden erdigen Substanz zu trennen, d. i. die mineralische unreine Kohle aufzubereiten.

Mit diesen Bestrebungen sind nun selbstverständlich diejenigen Länder am frühesten vorgegangen, welche, bei anderweitig günstigen Bedingungen ihrer Industrie, auf eine mit solchen lästigen, den Brennwirth beeinträchtigenden Bestandtheilen mehr oder weniger beladenen Kohle angewiesen sind, — so Deutschland, dann Frankreich und Belgien, während England, das neben seinem Reichthum an mineralischer Kohle zugleich auch die reinsten gas- und kohlenstoffreichsten Kohlen besitzt, erst spät, ja fast erst in neuester Zeit dazu übergegangen ist, nachdem namentlich noch andere Gesichtspunkte für eine, wenigstens sortirende Aufbereitung bestimmend geworden sind.

Während nun aber früher, d. h. im Beginn der Aera der Ver-

wendung mineralischer Kohle zu industriellen Zwecken fast ausschliesslich nur die feste Steinkohle, Stückkohle oder die groben Stücke gefördert wurden und Verwendung fanden, alles Uebrige dagegen unverwerthet blieb und grossentheils als Versatz diente, findet seit geraumer Zeit auch dieser Theil seine Anwendung in der Form einer gereinigten Klein- oder Schlammkohle und es ist heute ein besonderes Verdienst der Aufbereitung eine möglichst grosse Skala vom grössten Korn bis zum Feinsten zu erzielen, sofern nur der Aschengehalt auf das thunlichste Minimum herabgemindert wird, da man sich gewöhnt hat, die Feuerung nach der Gröbe oder Feine des zu Gebote stehenden Brennmaterials einzurichten, um den grösstmöglichen Heizeffekt zu erzielen. Dieser Umstand führte auch dazu, an sich sonst ganz reine, feste dichte Kohle (Anthrazit) einer Art von Aufbereitung zu unterwerfen.

In Betreff der mechanischen Einrichtungen eigenthümlicher Art, welche sich für jene energische Nachhilfe besonders eignen, haben sich in Frankreich Aristide Bérard und Max Evrard frühzeitig durch Einführung zweckentsprechender Anordnungen hervorgethan, so namentlich bei der Behandlung fein klassirter Kohle, während in Belgien sich Ingenieur Briart durch die Einführung eines für die Grobsortirung wichtigen Apparates (Rost), in Böhmen Karlik, in Deutschland Klönne durch Erfindungen auf demselben Gebiete verdient gemacht haben.

In Fachzeitschriften sind vielfach Neuerungen angeregt worden, die zum Theil von Erfolg begleitet waren; über die Entwicklung des Aufbereitungswesens im Allgemeinen hat sich Althaus, auch für Kohle, in seiner, bereits im ersten Theile dieser Abhandlung gedachten Arbeit verbreitet. Ebenso hat J. Nonne in der Zeitschrift „Glück auf“ vom Jahre 1876 interessante Notizen erscheinen lassen, in denen er sich namentlich über die Unterschiede auslässt, welche sich aus dem Vergleiche der von C. Lührig in Sachsen, Schlesien und Mähren erbauten Aufbereitungswerke mit den in Westphalen bis dahin ausgeführten ähnlichen Werken ergeben.

Andere Aufsätze königl. preussischer Bergassessoren bringen die verschiedenen Jahrgänge der ministeriellen Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate, über die in anderen Ländern, so in Belgien, Frankreich und England gemachten Anstrengungen, die dort bestehenden Verhältnisse und einschlägigen Vorkehrungen.

Robert Lamprecht hat mit seiner 1888 bei Arthur Felix, Leipzig, erschienenen „Kohlenaufbereitung“ ein schätzenswerthes Sammelwerk herausgegeben, welches, wie er selbst angiebt, „dem Fachmanne eine übersichtliche Darstellung aller Apparate und Normaldispositionen von Gesamtanlagen, in Wort und Bild ausgeführt, bietet“.

Broja hat über den Stand der Kohlenindustrie in Amerika

und zwar speziell den Anthrazitbergbau und die Aufbereitung desselben in Pennsylvanien berichtet.

Neuerdings hat Prof. W. Schulz-Aachen in Form von Reiseberichten eine Reihe interessanter Aufsätze in der Zeitschrift „Glückauf“ vom Jahre 1894 über Einrichtungen von Kohlenaufbereitungswerkstätten in den Vereinigten Staaten erscheinen lassen.

Von deutschen Maschinenbauanstalten, welche sich für die Entwicklung der verschiedenen Hilfsmittel der Aufbereitung von Kohle frühzeitig einen hervorragenden Platz erworben haben, sind zu nennen:

die Maschinenbauanstalt (vorm. Sievers & Co.,) jetzt Humboldt zu Kalk bei Deutz;

die Maschinenfabrik von Schüchtermann und Kraemer in Dortmund;

die Königin-Marienhütte zu Cainsdorf Sachsen.

Ein besonderes Verdienst hat sich C. Lührig durch seine Ausführungen erworben, in denen er die Massenbewältigung in ausgiebigster Weise sicher zu stellen verstanden hat.

II.

Die Aufbereitung der Kohle im Allgemeinen.

Noch um die Mitte der fünfziger Jahre wurde bei der Gewinnung oder dem Abbau der Kohle ein ganz ausserordentliches Gewicht auf den Stückfall derselben gelegt, da man damals nur Stückkohle verwenden zu können glaubte, dagegen die ganze übrigbleibende Kleinkohle, den sog. Gries, als hauptsächlich nur im Selbstverbrauche verwendbar erachtete.

Das hatte zur Folge, dass man nur Flötze mit reichlichem Stückfalle als eigentlich bauwürdig und Ausbeute gebend ansah, die nicht mit solchem begabten Flötze dagegen mehr oder weniger missachtete, ja mitunter sogar gänzlich vernachlässigte.

Mit dem rasch wachsenden Bedarf an fossilem Brennstoffe änderte sich aber bald die ganze Sachlage und heute ist man nicht allein von der Verwendung grober Stücke, unter dem Kessel wenigstens, ganz und gar abgekommen, sondern man hat auch den weniger reinen und daher griesreicheren Flötzen volle Beachtung schenken gelernt und verwendet sogar jetzt vorzugsweise Kohlen kleiner und kleinster Form, sogenannte „gewaschene“ Kohlen, da man erkannte, dass sich in dieser Form die Verbrennung zu einer ungleich geregelteren und vollkommeneren gestalten lässt, als in der früher ausschliesslich angewandten Stückform.

Natürlich hat der vermehrte Bedarf an Brennstoff an sich dahin geführt, auch den durch Verunreinigungen aller Art thatsächlich minderwerthigen Kohlenlagerstätten volle Beachtung zuzuwenden, was aber ökonomisch und volkswirtschaftlich nur dadurch möglich wurde, dass man das rohe Fördergut solcher Flötze unmittelbar nach dessen Zutageförderung einem systematischen Reinigungsprozesse unterwirft, um daraus die aschevermehrenden Bestandtheile zu entfernen und möglichst reine Kohle darzustellen.

Hinsichtlich der Natur und Zusammensetzung der mineralischen Kohle, wie sie sich in ihren regelmässigen Ablagerungen, den Flötzen,

in mechanischem Sinne darbietet, hat man wesentlich zu unterscheiden zwischen

1. einer solchen, deren Verunreinigung in thonigen Zwischenlagen bestehen, welche zwar selbstständig darin auftreten, indess in einer Weise mit der Kohle wechsellagern, dass eine Separatgewinnung jener Lagen vor Ort nicht möglich ist, sie also mit der Kohle zusammen herausgehauen und mit dieser zu Tage gefördert werden müssen. Sie möge als Type I bezeichnet werden.
2. einer solchen, bei der die verunreinigenden Substanzen erdiger oder metallischer Natur auf Schlechten und Klüften derselben, kurz in der ganzen Masse, sozusagen regellos, in dünnen und dünnsten Lagen vertheilt sind. Sie möge mit Type II bezeichnet sein.

Man könnte hiernach versucht sein, ähnlich wie bei Erzen einen Unterschied zu machen zwischen einer mehr regelmässig sich darstellenden Form der Verunreinigung, dem lagenförmigen Verwachsensein und einer solchen von mehr unregelmässiger Form, in welcher sich die Verunreinigung mehr der ganzen Masse mitgetheilt hat; diese Unterschiede haben nun auf die Behandlung einen wesentlichen, wenn auch nicht ganz so durchschlagenden Einfluss wie bei Erzen.

Dass beide Formen in einem und demselben Flötze nebeneinander vorkommen oder auch gleichzeitig auftreten können, gilt bei der Mannigfaltigkeit der Bildungen als nicht ausgeschlossen.

Beide Arten der Verunreinigung bilden aber im Grunde genommen typische Grundformen, mit denen man in der Praxis zu rechnen hat.

Ihrer Natur nach sind es grösstentheils erdige Substanzen, welche die Kohle verunreinigen, so Kieselerde, Thonerde, Bittererde, Baryterde, Kalkerde an Kohlensäure oder Schwefelsäure gebunden, auch alkalische Salze, oder es sind Substanzen metallischer Basis, welche ursprünglich in gelöster Form in den bei der Bildung thätigen Gewässern enthalten waren, aus denen sie dann durch die Gegenwart faulender organischer Körper in der Gestalt fester Verbindungen mit Schwefel als Schwefelkies oder Bleiglanz u. A. niedergeschlagen und fixirt worden sind.

Auch bei der zweiten Art der Verunreinigung kann es vorkommen, dass die eingedrungenen Substanzen lagenweise in bestimmten Zonen oder Richtungen auffallender konzentriert und vereinigt sich darstellen, aber wiederum können diese Substanzen auch ganz regellos — und dies ist wohl der häufigere Fall — in der Flötzmasse vertheilt auftreten.

Bei dem grossen Einflusse, welchen gerade diese letzteren Bestandtheile auf die Qualität der Kohle ausüben, ist allerdings die erstere

Form des Vorkommens die minder gefährliche, weil es doch dann öfter möglich ist, derartig regelmässig verunreinigte Flötztheile schon vor Ort auszuscheiden, während bei der letzteren Art eine solche Vorbereitung gänzlich ausgeschlossen ist.

Im Allgemeinen wird angenommen werden dürfen, dass der Prozentfall reiner Kohle in gröberer Stückform bei der erstgenannten Art der Verunreinigung ein grösserer ist als bei der zweiten. Andererseits muss hervorgehoben werden, dass auch bei Verunreinigung der zweiten Art, wie z. B. bei Gegenwart von Substanzen kalkiger oder barytischer Basis, die betreffende Flötzpartie besonders hart und fest ist, und dann auch zu reichlichem Stückfalle Veranlassung giebt, wie dies namentlich bei der Kohle des Plauen'schen Grundes der Fall ist, in welchem besonderen Falle eine Verwerthung der Kohle in Stückform, d. h. unaufbereitet wohl nur zu Zeiten grosser Nachfrage möglich ist.

Andererseits haben die relative Dichte und Härte der kohligen Substanz einen Einfluss auf die Behandlung, so dass diese eine verschiedene ist, je nachdem man es mit einer harten oder mit einer mürben, leicht zerbröckelnden Art zu thun hat.

Endlich ist, da unter Aufbereitung heutzutage auch die Darstellung von marktgängigen Korngrössen verstanden wird, neben diesen beiden, einer eigentlichen Aufbereitung bedürftigen Kohlenarten auch einer solchen zu gedenken, bei welcher eben eine, den Werth der Rohsubstanz als Brennstoff beeinträchtigende, Verunreinigung nicht besteht; dieselbe möge mit Type III bezeichnet werden.

Im Uebrigen ist hervorzuheben, dass auch bei der Behandlung der unreinen, mit fremden Körpern vermischten Kohle der spezifische Gewichtsunterschied die wesentlichste Handhabe zur Trennung dieser von jenen darbietet.

Das spezifische Gewicht der reinsten, dichtesten Steinkohle, des Anthrazites schwankt, wie oben S. 6, I. Theil angegeben, zwischen 1,3 und 1,7; das spezifische Gewicht der die Steinkohle häufig begleitenden Thonerde-Silikate schwankt zwischen 1,6 und 2,8. Die Verbindungen der Kalkerde ergeben eine Dichte, welche zwischen 2,6 und 2,8 für Kalkspath, und zwischen 2,2 und 2,4 für Gyps schwankt; die schwefelsaure Baryterde steht zwischen 4,3 und 4,5, der Schwefelkies ebenso. Hiernach bieten also die meisten der mechanisch der Kohle beigemengten Substanzen doch so erhebliche Unterschiede, dass ihre Trennung von der Kohle an sich nicht gar zu schwierig wäre.

Die Schwierigkeit besteht nur in und wächst mit dem Grade ihrer Verbreitung in der Masse, der Feinheit der Zwischenlagen, da — nimmt man in dieser Beziehung den höchsten Grad an — eine Trennung nur durch Feinaufschluss möglich ist, wobei aber der Werth des Endproduktes durch das Uebermaass der Feine bedeutend herabgezogen wird, indem es dann nicht in allen Fällen möglich ist, die vollständige Trennung auf mechanischem Wege zu erreichen.

Eine weitere Schwierigkeit besteht bei der Kohleaufbereitung darin, dass die erdigen Begleiter, namentlich diejenigen thoniger Basis — die häufigsten, — eine flachmuschelige, mit Druckverhältnissen und Verschiebungen in ursächlichem Zusammenhange stehende Form besitzen, denen die Flötztheile unterworfen waren.

Dieser Umstand benachtheiligt oder erschwert besonders die Kornklassirung und die wesentlich auf ihr basirende Setzarbeit.

III.

Die bei der mechanischen Aufbereitung der Kohle leitenden Grundsätze

sind im Wesentlichen dieselben wie bei der Aufbereitung von Erzen, nur hat man es bei Kohle mit einer Substanz zu thun, welche im Allgemeinen eine viel geringere Festigkeit zeigt, also eines weit geringeren Kraftaufwandes zu ihrer Aufschliessung bedarf.

Die von Pernolet durch Versuche ermittelte mittlere Fallgeschwindigkeit ergab, nach S. 15, I. Theil, dass nahezu gleiche Geschwindigkeiten bestehen zwischen

Steinkohle in der I. Siebklasse mit Bleiglanz in der 9. Klasse

„	„	„	II.	„	„	Schwerspath	„	„	8.	„
„	„	„	III.	„	„	Bleierde	„	„	8.	„
„	„	„	IV.	„	„	Schwerspath	„	„	10.	„

Bei der auch hier der Einwirkung des intermittirend wirkenden aufwärtsgerichteten Stromes, der Setzarbeit, voraufgehenden Kornklassirung wirkt die flachgerundete Form der Schiefertheile besonders hinderlich; bei sehr mürber Kohle, die sich also bei der Zerkleinerung in viel feinere Theile zerlegt als der sie begleitende Schiefer, ebenso bei sehr harter Kohle, wie beispielsweise bei dem Anthrazit von Pennsylvanien, der häufig mit festen, dünnen Lagen von Schieferthon durchwachsen ist, kann dagegen durch eine Klassirung, Dank jenem Umstande, bereits eine mechanische Trennung erreicht werden. So wird bei dem letztgenannten Materiale das Haufwerk, nach der Aussiebung der etwa nussgrossen Anthrazitstückchen, in den Siebtrommeln, in Abtheilungen derselben von grösserem Durchmesser geführt, welche mit länglichen, spaltartigen, zur Trommelachse rechtwinkelig gestellten Sieblöchern versehen sind. Der Erfolg ist, dass die in dieselben eingeführten scharfen Schieferstücke sich beim Einfallen in diese erweiterten Abtheilungen auf die hohe Kante stellen und durch die schmalen Siebspalten ihren Ausweg finden, während die eckigen oder rundlichen Anthrazitstückchen darüber wegrollen.

Der Zerkleinerung ist überhaupt bei der Kohlenaufbereitung ein beschränkteres Feld als bei der Erzaufbereitung eingeräumt. Dieselbe soll sich auch gar nicht in gleicher Weise äussern, sondern sich auf einen einfachen Druck zwischen zwei sich begegnenden Flächen beschränken. So eignen sich zum Brechen grober Stücke namentlich Backenquetschen oder gezahnte Walzen, nicht aber glatte Walzen; bei sehr verwachsener Kohle wohl auch Kegelmühlen, deren Arbeitsflächen jedoch ebenfalls gezahnt sein müssen.

Auch die Klassirung ist eine weit beschränktere in der Zahl der Klassengrössen als bei der Erzaufbereitung; sie würde eine noch beschränktere sein, würde man nicht auf Klassirung marktgängiger Korngrössen Rücksicht zu nehmen haben.

Der nasse Weg der Behandlung ist, von der Eingangs vorzunehmenden Trockenabscheidung der Stückkohle abgesehen, der allgemein übliche, wo es sich um die Trennung von im spezifischen Gewichte von der Kohle abweichenden Substanzen handelt.

Zwangslagen, wie sie beim Erzbergbau häufig vorkommen, in denen man auf Trockenbehandlung beschränkt ist, dürften beim Kohlenbergbau ausser Betracht bleiben können. Dagegen ist die ausschliessliche Trockenbehandlung der Kohle unter Umständen sogar erforderlich, welche aber dann auf die Darstellung von Korngrössensorten beschränkt bleibt.

Der Behandlung der Feinkohle, namentlich der Kohlenschlämme, wird neuerdings mehr Aufmerksamkeit zugewendet, seit es gelungen ist, Einrichtungen zu treffen, um auch die nicht zur Verkohlung geeignete Kohle in dieser Form auf dem Roste zu verwenden.

Eine Reinigung im bewegten Luftstrom (Windseparation) ist der meist splitterigen oder blätterigen Form der Körner und der dadurch bedingten grossen Verschiedenheiten in dem Ausfalle wegen ausgeschlossen, dagegen findet der bewegte Luftstrom seine vortheilhafte Anwendung bei mürber, zur Staubbildung geneigter Kohle, bei deren Trockenbehandlung der meiste Staub sich in den feineren Kornklassen konzentriert und dann leicht abgesaugt werden kann.

IV.

Die verschiedenen Verfahrungsweisen auf Grund typischer Unterschiede in der Art oder Zusammensetzung der zu behandelnden Kohle.

Nach dem bereits Hervorgehobenen besteht ein typischer Unterschied in der Art der Verunreinigung zwischen:

1. einer Flötzsubstanz, bei welcher der dieselbe verunreinigende Theil in der Art regelmässiger Zwischenlagen in derselben enthalten ist und
2. einer solchen, bei welcher jener Theil so zu sagen regellos in der Masse vertheilt ist.

Bei beiden Gruppen ist, wenn reine Kohle dargestellt werden soll, eine mechanische Aufbereitung erforderlich, die sich bei der Type I auf Klassiren und Setzen beschränkt, während die Type II zunächst einen Aufschluss der Substanz bedingt, der aber, bei der, gegenüber den Erzen, ganz anders gefügten Rohsubstanz, eine ungleich geringere Rolle spielt als bei jenen.

Beide Typen können aber auch, wie bereits erwähnt, in demselben Flötze sozusagen vergesellschaftet vorkommen, so dass es oft gerechtfertigt erscheint, das hauptsächlich für die II. Type maassgebende Verfahren zu verallgemeinern und den zu treffenden Dispositionen von vorneherein zu Grunde zu legen.

In dem Nachstehenden sollen jedoch beide Typen, als scharf getrennt und für sich bestehend behandelt werden.

Keiner Aufbereitung mit ihrem eigentlichen Zwecke, sondern nur einer solchen zum Zwecke besserer Verwerthung durch Darstellung marktgängiger Grössensorten wird endlich diejenige Kohle unterworfen werden, welche Verunreinigung keiner Art in sich schliesst, da es hier keines Aufschlusses im eigentlichen Sinne bedarf, auch keiner Setzarbeit, sondern nur der Klassirung vom Gröbsten zum Feinen und feinsten Korne.

Im Allgemeinen gelten für die Behandlung jeder der drei Typen folgende Regeln:

1. Das Verfahren muss der Natur des Rohstoffes, seiner Art der Zusammensetzung, dem relativen Härtegrade der abzuscheidenden werthvollen Bestandtheile und anderen Eigenschaften, wie Gasgehalt u. s. w., Rechnung tragen.
2. Das Verfahren muss auf dem kürzesten Wege und mit den einfachsten Mitteln die grösste Massenbewältigung gestatten; diese letztere Bedingung kann nur durch Kontinuität der Arbeit erfüllt werden, und nur indem die einzelnen Vorgänge durch maschinelle Einrichtungen in der ausgiebigsten Weise stattfinden und automatisch ineinandergreifen.
3. Das Verfahren muss den örtlichen, durch die Marktlagen und ihre Bedürfnisse bedingten Anforderungen entsprechen.

So kann es beispielsweise ökonomisch zweckmässiger erscheinen, den Aufbereitungsprozess gar nicht so weit zu treiben als es theoretisch dem Grade der Verunreinigung gemäss, geschehen müsste, einmal im Interesse geringeren Substanzverlustes und zweitens weil, wie in gewissen Gegenden, auch minderwerthige Kohle, sofern sie nur in marktwerthige Sorten gebracht ist, preiswürdig abgesetzt werden kann, so beispielsweise eine mit dünnen bituminösen Brandschieferlagen durchsetzte Kohle.

Anderseits können es örtliche Verhältnisse bedingen, in der Darstellung reiner Kohle das Aeusserste anzustreben, um in diesem Falle die unvermeidlich dabei stattfindenden Substanzverluste ganz ausser Acht zu lassen.

Ueberwiegend findet in jedem einzelnen Falle bei den beiden erstgenannten Typen das Verfahren auf nassem Wege statt; indessen auch der trockene Weg kann in gewissen Fällen vortheilhaft in Verbindung mit dem nassen in Anwendung gebracht werden, so dass man auch hier von einem gemischten Verfahren sprechen kann.

Endlich ist da, wo es sich um die einfache Klassirung an sich reiner, harter Kohle handelt, der eigentliche nasse Weg so zu sagen vollständig ausgeschlossen. Die Kohle ist mehr oder weniger hygroskopisch und verliert an ihrem Werthe durch Aufnahme von Wasser. Ist daher die Möglichkeit vorhanden, den nassen Weg zu vermeiden, so wird auch das ökonomisch wirthschaftlichste Resultat um so sicherer gewährleistet sein.

V.

Die Aufbereitung der Type I in der relativ härteren Form der Kohle.

Hierher gehört:

ein grosser Theil der Flötze des westphälischen Beckens;
zum grössten Theile die Kohle des Saarbrücker Reviers;
die Kohle des Loirebeckens;

„ „ des Beckens von Mariemont Bascoup;

„ „ des Maasbeckens;

„ „ des Waldenburger Beckens;

„ „ des Kladno Pilsener Beckens u. a. m.

Hierbei kommt beinahe ausschliesslich

A. Das nasse Verfahren,

nachdem die Stückkohle abgetrennt ist, in Anwendung; der Vorgang ist der folgende:

a) V o r g a n g.

Das in allen Stück- und Korngrössenverhältnissen gemischte rohe Fördergut wird in den Fördergefässen im Kreiselwipper über schwach geneigten, sogenannten beweglichen Röstern mit oder ohne Anwendung von Wasserbrausen abgestürzt. Hierbei theilt sich das Gut sofort in:

1. Grobe Stücke, die auf dem Roste liegen bleiben und sich auf demselben langsam fortbewegen und
2. Kornförmiges Material (also Graupen in allen Grössen bis herab zu feinstem Korn bis Schlamm), welches durch die Roststäbe hindurch fällt.

Der erstere, bei sehr harter Kohle bei weitem grösste Theil, wird von einem unmittelbar unter dem vorderen Ende des geneigten Rostes befindlichen Lese- und Transportband aufgenommen. Auf diesem findet sich Gelegenheit, die groben Schieferstücke abzulesen, die sich bei der Gewinnung unter das Fördergut gemengt haben und deren Aushaltung dort entweder nicht möglich war oder übersehen worden ist. Diese von dem zu beiden Seiten des Lesebandes postirten Klaubepersonal abgelesenen Schieferstücke werden in unterhalb des Bandes

befindliche Taschen oder Trichter abgegeben, aus denen sie direkt in darunter stehende Fördergefässe fallen, um in diesen zur Halde gestürzt zu werden.

Die auf dem Bande liegen bleibenden Kohlenstücke fallen beim Fortschreiten desselben über das Ende entweder in geeignet disponirte Verladetaschen oder auch ohne diese direkt in die der Verfrachtung dienenden Eisenbahnwaggons. Hierbei ist Sorge zu tragen, dass die Kohle nicht auf dem Wege dahin zerbröckelt; es sind daher schwach geneigte Flächen vorzusehen, auf denen die Kohle langsam abrutscht und deren Neigung verstellbar ist.

Das anderseits durch den Rost gegangene Material fliesst sammt den Brausewassern denjenigen Systemen von Apparaten zu, welche sich zur Klassirung nach Korngrösse eignen; von diesen giebt es wie bei der Erzaufbereitung wesentlich zwei.

1. Das System der ebenen Siebe, die sogenannten Rätter, die man wieder unterscheidet, in:

- a) solche mit hin- und hergehender Bewegung und
- b) solche mit rotirender Bewegung.

2. Das System der cylindrischen Siebe, die sog. Siebtrommeln.

Die Zahl der Kornklassen ist hier keine sehr grosse und richtet sich wesentlich nach den Markterfordernissen; jede auf dem einen oder andern Systeme gewonnene Klasse fliesst entsprechend disponirten Setzmaschinen unmittelbar zu, welche, auf kontinuierlichen Betrieb eingerichtet, die reine Kohle überwerfen, während die Schiefertheile sich auf der Siebfläche ansammeln und dann durch besondere Vorrichtungen automatisch ausgetragen werden; auch für die fortlaufende Abnahme der von der Setzmaschine ausgeworfenen Kohle sind Einrichtungen getroffen, wodurch jede einzelne Kornklasse für sich in geeignet disponirte Verladetaschen abgeführt wird.

Da, wo es auf eine genauere Berücksichtigung der Marktgrösse nicht ankommt, kann unbedenklich von einer Klassirung abgesehen oder dieselbe mindestens sehr beschränkt werden; so führt Evrard bei seinen Einrichtungen in St. Etienne die von Stücken und den gröberen Würfeln abgerätterte Förderkohle direkt einem Apparate zu, in welchem das Prinzip des freien Falles auf die ruhende Wassersäule mit der intermittirenden Wirkung des Siebsetzens vereinigt erscheint.

Andernfalls wird das von den Klassirapparaten abfliessende feinere Korn bei einigermassen härterer Kohle auf cirkularen Feinkornsetzmaschinen, bei mürberer Kohle über Spitzluttengerinne und Spitzkasten geleitet, deren Ueberlauf in geräumige Klärsümpfe geleitet wird, in welchen sich die Kohlenpartikelchen absetzen, um dann abgetrocknet und ausgeschlagen zu werden und als Verkohlungsmaterial passende Verwendung zu finden.

Der Verlauf des Verfahrens ergiebt sich übersichtlich aus umstehender Stammtafel I.

Stammtafel I

für die Behandlung mit Schieferthon lagenweise verunreinigter Kohle. Type I aber vorzugsweise harter Kohle.

F ö r d e r g u t

über schwach geneigte bewegliche Röster, trocken oder unter Zusatz von Brausewasser abgestürzt, theilt sich in	
Grobe Stücke	kornförmiges Material,
gelangen auf das Lese- und Transportband und werden mittelst Handschneidung getrennt in	fließt mit dem Brausewasser in Separationskörper und trennt sich in ¹⁾
reine Steinkohle zur Verladung.	Würfel, Nüsse, Greupel, Feinkorn und Schlamm
gehen direkt, jede einzelne Sorte trennt, auf zweitheilige, kontinuierlich wirkende Stromsetzmaschine und geben	
reine Kohle	Schiefer
wird sortenweise mittelst Transportschnecken oder Becher weiter in die für dieselbe bestimmten Verladetaschen gebracht zur Verladung	kommen mittelst Transportschnecken im Bergebecherwerk zum Absturz auf die Halde
a) bei härterer Kohle gehen in Stromform über die cirkulare Feinkornsetzmaschine, welche	b) bei mürber Kohle gehen auf Spitzluten und Spitzkasten, in welchen sich trennen
zurückhält schieferige Theile zur Halde	und abgiebt Feinkohle
	schieferiger Niederschlag zur Halde
	Feinkohle
	kommt in beiden Fällen zum Absetzen in sog. Klärsümpfe und liefert zur Verkohlungs geeignetes Material

1) Im Falle, dass marktgängige Sorten nicht darzustellen sind, geht das ganze Material über einen Rätter, welcher giebt:

grob Korn	feines Korn und Mehl
kommt direkt zur Verladung	wird über dem Evrard-Sieb behandelt und giebt
	gute Kohk-Kohle
	Schiefer zur Verkohlung Halde

Der procentuale Ausfall gestaltet sich bei dieser Gruppe zu

35—50 % Steinkohle,
30—20 % Würfel, Nüsse und Greupel,
25—15 % Feinkohle und Schlammkohle,
15—10 % Substanzverlust und Schiefertheile.

b) Apparate.

Die in dem vorstehenden Verfahren zur Verwendung kommenden Apparate sind hauptsächlich folgende:

1. der schwachgeneigte bewegliche Rost in verschiedenen Systemen;
2. das Lese- und Transportband,
3. die eigentlichen Separationskörper:
 - die ebenen Siebe oder Tafelsiebe (Rätter),
 - a) mit hin- und hergehender Bewegung,
 - b) mit rotirender Bewegung,
 - die cylindrischen Siebe (Trommel;
4. die Setz-Maschinen für Grob- und Feinkorn;
5. die Stromapparate.

1. Der schwachgeneigte bewegliche Rost.

Von diesem Apparate sind mehrere Systeme in Anwendung, so

1a. Der Briart'sche Rost. Taf. I, Fig. 1.

Der belgische Ingenieur Briart hat das Verdienst, zuerst einen den Eigenheiten des Materiales entsprechenden Stabrost konstruirt zu haben, bei welchem nämlich jedes grössere Abstürzen vermieden wird. Briart schuf eine sehr schwach geneigte Rostfläche, auf der aber trotzdem ein lebhaftes Fortbewegen des auf dieselbe abgestürzten Materiales stattfindet; er erreichte dies dadurch, dass er einzelne die Rostfläche bildende Stäbe, Flachstäbe, beweglich machte, so zwar, dass sie sich auf- und niederbewegen, welche Bewegung sich dann dem auf den Stäben lagernden Materiale gleichmässig mittheilt; hierdurch wird zugleich erreicht, dass sich die feineren Theile durch die Zwischenräume der einzelnen Stäbe hindurch zwängen, während der grobe Theil auf der bewegten Oberfläche des Rostes allmählich vorwärts gedrängt wird.

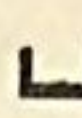
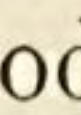
Ursprünglich war die Anordnung so getroffen worden, dass sich bewegliche Stäbe in dem Zwischenraum zwischen zwei festliegenden Stäben auf- und niederbewegen; neuerdings ist diese Anordnung dahin abgeändert worden, dass beide Hälften beweglich sind, so dass die ganze Fläche eine wellenförmige Bewegung annimmt. Der Abstand der einzelnen Stäbe schwankt je nach dem Härtegrade der zu behandelten Kohle zwischen 13 und 35 cm und ist dadurch verstellbar, dass für jede Rätterweite eine besondere, in den horizontalen Schenkeln entsprechend durchlochte Winkeleisengarnitur eingelegt werden kann, in welcher die Roststäbe durch Laschen und Stiftbolzen mit Doppelmuttern befestigt sind.

Die Stäbe sind aus Flacheisen von ca. 25 mm Stärke und 120 mm Höhe hergestellt. Die Länge eines Briart'schen Rostes beträgt in der Regel 3—3,50 m, die Breite desselben 1,50—1,60 m, seine Neigung 4°. Diese Abmessungen in Verbindung mit der Grösse und

Anzahl der Bewegungen der einzelnen Stäbe bestimmen die Leistungsfähigkeit des Rostes. Diese liegt zwischen 50 und 60 t per Stunde.

Der Rost eignet sich vorzugsweise für harte Kohle, leidet aber an dem Uebelstande, dass sich die länglich geformten Schieferstücke zwischen die Flachstäbe leicht einklemmen und ihrer Bewegung hinderlich werden.

1b. Der Baum'sche Rost. D.R.P. Nr. 28544.

Dieser Rost beruht gleichfalls auf dem Principe zweier beweglicher Hälften der denselben zusammensetzenden Stäbe, unterscheidet sich aber von dem vorerwähnten durch die Form der Stäbe, welche aus  förmigen Eisen hergestellt sind. Diese Stäbe sind steifer, schlottern nicht und bewegen sich geräuschlos. Ausserdem ist dem bei dem Briart'schen Roste gedachten Uebelstande dadurch vorgebeugt worden, dass die Stäbe sich mit sehr engen Zwischenräumen neben einander auf und nieder bewegen, so dass ein Einklemmen von Schieferstücken nicht oder seltener eintreten kann. — Die  Eisenstäbe sind gelocht, die Durchlassöffnungen daher nicht verstellbar. Die Lochung beträgt 60—70 mm. — Die Leistungsfähigkeit eines solchen Rostes wird bis zu 100 t per Stunde angegeben (Grube Altenwald bei Saarbrücken).

1c. Der Borgmann-Emde'sche Rost. Taf. I, Fig. 2—4.

Dieser Rost unterscheidet sich von den vorhergehenden Systemen wesentlich dadurch, dass sein beweglicher Theil aus runden Eisenstäben besteht, welche anstatt in der Längsrichtung der Fläche, quer zu derselben liegen, auch nicht auf und nieder bewegt, sondern gedreht werden. Diese Rundstäbe sind parallel gelagert, seitlich mit Kettenräder versehen, welchen von einer Hauptachse *A* aus durch eine Gliederkette *B* eine gleichgerichtete drehende Bewegung mitgetheilt wird. Senkrecht zu diesen runden Roststäben sind flacheiserne Stäbe *C* in den Rahmen des Rostes hochkantig eingelegt, wodurch eine viereckige Lochung hergestellt wird. Die sich drehenden Querstäbe bewirken das Vorwärtsschieben der aufgegebenen Kohle, deren grobe Theile ohne Bruch das Ende der Rostfläche erreichen, während der übrige Theil durch die erwähnten Löcher hindurchfällt.

Der Rost soll einen ruhigen Gang haben und seine Verlagerung einfach sein; derselbe bedarf bei grosser Leistung einer nur geringen Betriebskraft und besitzt ebenfalls den Vorzug, dass eine Einklemmung von Schieferstücken nicht eintreten kann.

1d. Der Coxe'sche Rost oder Stabrätter. Taf. I, Fig. 5—10.

Prof. Schulz, Aachen, erwähnt in seinen „Mittheilungen über eine amerikanische Studienreise“ in Nr. 5 der Zeitschrift „Glückauf“

1894 dieses nach seinem Erfinder benannten Rostes, welchen er auf der Grube Drifton in Pennsylvanien in Anwendung fand.

Der Apparat ist ebenfalls ein Stabrost, zeichnet sich aber durch eine geschweifte Form der Stäbe aus, und zwar setzt sich derselbe aus zweierlei Formen zusammen, welche in Fig. 7 und 8 dargestellt sind; ein Unterschied gegenüber dem Briart'schen Roste besteht noch darin, dass die Stäbe mit ihrem rückwärtigen Ende einen Auflagepunkt auf (Stahl) Rollen $i i_1$ finden, und mit ihrem anderen Ende eine ellipsenförmige Bewegung machen, welche dadurch erreicht wird, dass die Stäbe abwechselnd auf einer der unter dem Roste durchgehenden Achsen e und f aufliegen, an deren jederseitigen Endpunkten die Lenkerstangen $c d$ und $c_1 d_1$ sitzen, welche von den auf der Antriebswelle a sitzenden Excenters $b b_1$ aus bewegt werden, und durch Tragstangen $g h$, welche in $g_1 h_1$ angreifen, pendelartig aufgehängt sind.

Die Excenter $b b_1$ sind um 120° gegen einander versetzt. Die Excentrizität der Scheiben ist 38 mm, so dass bei jeder Umdrehung der Antriebswelle die Aufhängepunkte und mit ihnen die Lagerachse und Stabenden eine Ellipse beschreiben, deren Längsachse 76, deren kurze Achse 38 mm beträgt.

Vor Beginn der Bewegung liegen alle Stäbe in einer Ebene; im Gange heben sie sich abwechselnd um 19 mm und schieben sich abwechselnd um 76 mm vorwärts, so dass bei jeder Umdrehung ein auf dem Rost liegendes Kohlenstück um den doppelten Betrag des Stabausschubes vorgeschoben wird.

Die Aufgabetafel reicht über die Mitte der excentrischen Scheibe, und schützt zugleich mit dieser die oberen Stabenden und Stahlrollen, welche ihnen zur Auflagerung dienen.

Der Apparat ist wenig nach vorn geneigt und soll gegenüber dem Briart'schen Roste den Vorzug haben, die Kohle vor Zerkleinerung besser zu schützen, indem die grösste Hebung und Senkung der Stäbe nur halb so gross ist, als ihr Ausschub; dagegen hat auch er den Nachtheil, dass sich Schieferstücke zwischen den Stäben einklemmen können.

2. Das Lese- und Transportband.

Die allgemeine Anordnung dieses Apparates ist von der bei der Erzaufbereitung gebräuchlichen wenig verschieden. Gewisse Unterschiede sind vorhanden; so muss hier dem Umstande Rechnung getragen werden, dass die vom Leseband getragene Kohle nicht immer griesfrei ist und erst von der anhängenden Kleinkohle befreit werden muss, bevor sie zur Verladung kommen kann. Dazu muss auf dem Transportbande selbst Gelegenheit geboten sein. Dieser Bedingung entspricht in sehr geeigneter Weise das von dem belgischen Ingenieur Cornet angegebene Band, dessen Konstruktion und Anlage aus den

Fig. 11, 13—15 Taf. I ersichtlich ist. Dasselbe ist aus Querstäben *aa* zusammengesetzt, die in Gliederketten *bb* liegen, welche durch Rosetten *c* gespannt sind und bewegt werden. Die Querstäbe lassen einen Zwischenraum, durch den der Gries ausfallen kann. Das Cornet-sche Transportband kann am Verladeende scharnirartig gesenkt werden, wie dies aus Fig. 11 hervorgeht; um aber zu verhindern, dass Stückkohle abstürzt, sind auf dem Bande selbst in Intervallen Blechleisten *dd* eingesetzt, welche das Abrutschen der Kohle verhindern.

Dieses System findet heute bei der Kohlenaufbereitung eine fast allgemeine Anwendung.

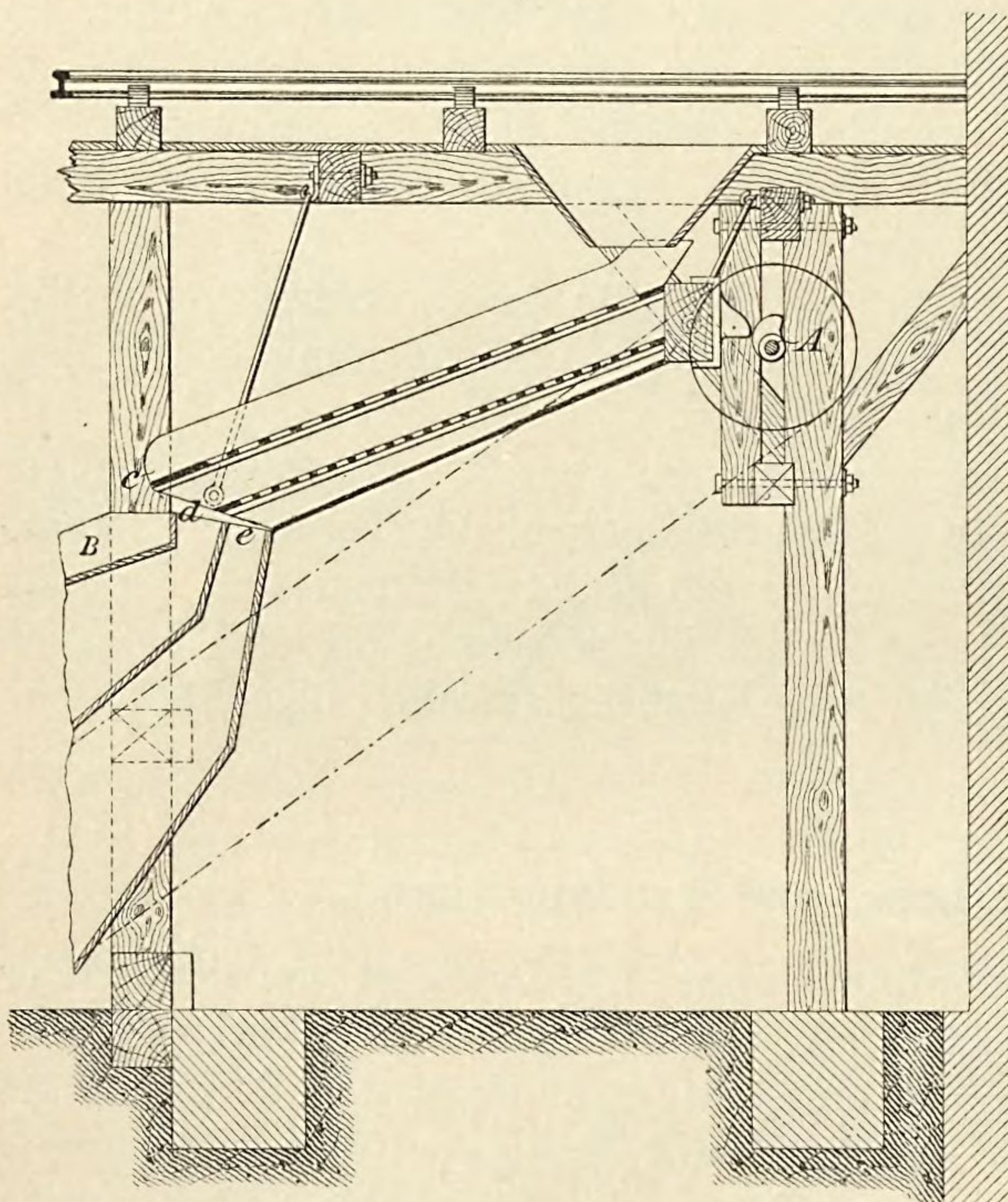
3. Die eigentlichen Separationskörper.

I. Die ebenen Siebe oder Tafelsiebe

a) mit hin- und hergehender Bewegung.

1. Als erster Repräsentant dieses Systems ist der von Aristide Bérard in seiner „Epuration de la Houille Annales des Mines 5 Série

Fig. 1.



1856“ beschriebene, nach Art eines, schon im ersten Theile gekennzeichneten, Stossrätters angeordneten Apparates. Derselbe besteht aus mehreren, untereinander parallel in einem Rahmen verbundenen, gelochten Siebblechtafeln von abnehmendem Lochdurchmesser. (S. Textfigur und Taf. I, Fig. 16 u. 17.) Dem Rahmen werden von der Welle *A* und dem darauf sitzenden Daumen Ausschübe ertheilt, welchem Prellstöße folgen, die durch Gummipuffer gemildert werden.

Derselbe giebt grobes Korn bei *c*, welches von der Bühne *B* abgezogen wird, Mittelkorn, bei *d*, welches den Walzen zufällt, feineres bei *e* und *f*, das direkt in die Becherwerksgrube abfällt.

Der Rätter besitzt eine Länge von 2 m, eine Breite von 1,25 m eine Neigung 1:10 (die etwas gross ist), und verarbeitet bei 160—170 Ausschüben je 15—10 t Kohlenklein pro Stunde.

Als eine Verbesserung des vorstehend erwähnten Apparates muss schon allein seines ruhigeren Ganges wegen,

2. das von Laue angegebene sogenannte Tafelschwungsieb bezeichnet werden, welches in Taf. III, Fig. 1—5 enthalten ist.

Der in der Regel aus zwei parallel zu einander liegenden, gelochten Blechtafeln bestehende Siebkörper wird nicht wie bei Bérard von einer Daumenwelle stossweise, sondern von einer Excenterwelle *A* aus hin- und herbewegt. Auf derselben Welle sitzt aber noch ein Krummzapfen *B*, der mit einer Lenkerstange *C* in Verbindung mit einer zweiten Welle *D* steht, von der Tragestangen *E* nach dem vorderen Ende des Siebkörpers ausgehen, so dass dieses sich auf- und niederbewegen muss; auf diese Weise wird eine schwingende Bewegung hergestellt.

Dann hat

3. der von Sauer-Mayer angegebene Rätter vielseitige Anwendung gefunden. Derselbe unterscheidet sich vom vorigen namentlich dadurch, dass er seine Bewegung nicht in der Richtung der Längsachse, sondern quer zu derselben erhält. Dieser Rätter besteht, wie aus Taf. I, Fig. 18 u. 19 hervorgeht, aus einem in vier Schienen *SS* aufgehängten Siebkasten aus Eisenblech, der seitlich mit zwei Pleuelstangen *P* verbunden ist, welche von einer doppelgekröpften Welle aus hin- und herbewegt werden, so dass sie dem Kasten eine schwingende Bewegung ertheilen.

Der Kasten selbst enthält vier, aus gelochten Blechen hergestellte, schrägliegende Siebflächen I, II, III u. IV, welche paarweise, in verschiedener Richtung und Neigung so eingelegt sind, dass die durch das Sieb I gegangene Kohle auf Sieb II, die durch dieses gegangene auf Sieb III u. s. w. fällt, während der an den Sieben zurückgehaltene Vorrath an den Endseiten zum Austrag kommt.

Es werden demnach 5 Sorten gemacht und zwar über 60, über 40, über 20 und über 10 mm.

Die gelochten Bleche liegen in Rahmen, die leicht in den Kasten eingelegt und leicht ausgewechselt werden können.

In der nach Lamprecht auf dem Hermenegild'schen Schachte in Polnisch-Ostrau erfolgten Ausführung haben die Siebe I eine Länge von 1,50—2,00, eine Breite von 0,80 mm, eine Neigung von 10°.

Es werden ausgeschieden, grobe Würfel, kleinere Würfel, grobe Nüsse, kleine Nüsse und Staubkohle.

Dem Siebkasten werden 180—200 Schüttelbewegungen von 80 mm Länge pro Minute gegeben.

Länge und Breite, sowie Neigung der Siebe richten sich ganz nach den zu erreichenden Korngrössen und der Menge des aufzugebenden Materiales.

Die Arbeit auf dem Rätter ist eine kontinuierliche. Die Leistung desselben wurde an der angegebenen Stelle zu 50 t pro Stunde ermittelt, bei einem Kraftaufwande von 4,68 HP.

Nach Lamprecht werden mit Rättern der vorbezeichneten Art bei geringerem Kraftaufwande grössere Leistungen erzielt, als bei den Apparaten des nachfolgenden Systems; ausserdem nehmen sie weniger Raum in Anspruch und geben eine reinere Klassirung.

b) Mit rotirender Bewegung.

Der hervorragendste Repräsentant von Apparaten dieses Systems ist

1. Der von Karlik angegebene Pendelrätter.

Taf. II, Fig. 1—3.

Dieser Rätter bietet sich als eine sehr schmale, aus Winkel- und Flacheisen hergestellte Pyramide *A* von rechteckigem Querschnitte dar, welche in ihrer Spitze schwebend aufgehängt ist und deren unterer breiter Theil vermittelt einer auf die Centralachse derselben wirkenden Kurbel *B*, Fig. 3 in eine kreisend-pendelartige Bewegung versetzt wird; damit diese jedoch in keine peripherisch drehende übergeht, ist der untere Theil mit einer denselben gabelförmig umschliessenden Lenkerstange *C* verbunden, welche in *D* ihren Auflage- und Drehpunkt hat.

Der breite Theil der Pyramide enthält die schräg und nach verschiedenen Richtungen eingelegten Siebe oder gelochten Blechflächen, auf deren oberste das zu klassirende Material von der Lenkerstangenseite her durch eine auf der Stange selbst angebrachte Zuführungstafel *G* eingeführt wird. Indem die Pyramide und mit ihr die darin eingelegten Blechtafeln eine Art kreisender Bewegung annehmen, werden die darauf liegenden Kohlenstücke hin- und hergeschoben und dadurch klassirt, dass ein Theil seitlich abgeschoben wird, ein anderer durch die Siebe passirt, um dann gleichfalls auf letzteren eine ähnliche Theilung zu erfahren u. s. f.

Die Konstruktionsverhältnisse betreffend, so ist der pyramidale Theil aus vier untereinander versteiften Winkeleisenleisten hergestellt, welche in einem Kopfe zusammenlaufen und hier in der ein Universalgelenk bildenden Schraube *s* ihren Dreh- und Aufhängepunkt finden. Die Schraubenmutter ist, wie aus der Zeichnung deutlich ersichtlich, in ihrem unteren Theile halbkugelförmig gebildet und sitzt voll in einer ebenfalls halbkugelförmig gestalteten, auf dem Traggerüste ruhenden Pfanne. Das Gussstück, welches letztere trägt, ruht auf vier ebenfalls pyramidal gestellten Eckstreben, welche entweder auf dem Gebäudegesprenge, oder besser auf dem Boden des Gebäudes verlagert und verankert sind.

Die solide Verlagerung desselben ist nöthig, ebenso die seitliche Versteifung, um das Schwanken des Aufhängepunktes zu verhindern.

Die Siebe sind entweder parallel oder abwechselnd nach entgegengesetzter Richtung geneigt, angeordnet und können bequem eingelagert und ausgewechselt werden.

Um die Wirkung der durch die Rotation des unteren Antriebszapfens hervorgerufene Centrifugalkraft auf den Lagerstuhl aufzuheben, ist die Kurbelscheibe nach Art der Lokomotivräder mit einem dem Kurbelzapfen diametral entgegenstehenden Ausgleichegewicht versehen.

Lamprecht, dessen Abhandlung auch diese Zeichnung entnommen ist, sagt über den Apparat noch folgendes:

„Es beschreibt in Folge der kreisförmigen Bewegung des Zapfens *B*, verbunden mit der geradlinigen der Lenkerstange *C*, jeder Punkt des Apparates mit Ausnahme des Mittelpunktes eine Ellipse, deren Grösse, Neigung und Achsenrichtung je nach der Entfernung vom Angriffs- und Führungspunkte verschieden sind; im Uebrigen sind die gleichmässige Massenvertheilung, sowie der centrale Antrieb der Grund eines, selbst bei rascher Tourenzahl stossfreien und ruhigen Ganges dieses Apparates und seines verhältnissmässig geringen Kraftbedarfes. Letzterer stellt sich Indikatorversuchen zu Folge thatsächlich zu nur $1\frac{1}{2}$ HP bei einer Leistung von 1,2 t per Stunde aufgegebenen Materiales.“

Ein zweiter, auf Kohlenwerken vielfach eingeführter, daher gleichfalls schätzenswerther Apparat mit einer ebenfalls elliptisch kreisförmigen Bewegung der Siebe ist

2. Der von Klönne angegebene Kreiselrätter.

Taf. II, Fig. 4 und 5.

Den Hauptkörper dieses Apparates bildet ein hoher, länglich rechteckiger Kasten aus Eisenblech *A*, in welchen vier schräg gestellte, gelochte Bleche I, II, III, IV eingelegt sind, welche abwechselnd nach der einen oder anderen kurzen Seite des Kastens austragen.

Der Kasten wird von Stützen getragen, die oben und unten mit Kegelkalotten versehen sind. Demselben wird von zwei in der Mitte je einer die Längsseiten angreifenden Schubstangen *BB*, welche von zwei aufrechtstehenden gekröpften Wellen aus bewegt werden, eine hin- und hergehende, das ist, kreisende Bewegung ertheilt, deren Wirkung zugleich eine schüttelnde ist. Lamprecht führt an, dass ein derartiger Rätter von 2 qm Siebfläche der einzelnen Bleche, 1,60 m Kastenhöhe und einem Totalgewicht der bewegten Kastentheile von 2 t im Stande ist, 100 t aufgegebenen Materiales per Stunde in fünf Sorten zu zerlegen.

Ueber den Kraftbedarf wird nichts erwähnt.

Ein analoger Apparat ist

3. Der von Coxe erfundene einfache Kreiselrätter.

Taf. II, Fig. 6—14.

Der Apparat besteht aus einem kastenförmigen Gefässe *A*, in welchem verschiedene parallel und mit der gleichen Neigung gelegte gelochte Siebflächen sich befinden. Der Kasten stützt sich in vier Punkten mit den Flächen *dd* auf Doppelkegel *cc*, welche ihrerseits auf den Konsolen *ee* aufliegen; demselben wird eine kreisförmige Bewegung durch die Antriebsscheibe *B* und dem Zapfen *f* der stehenden Welle *g* ertheilt.

Die Doppelkegel *cc* rollen frei in Bahnen der Unterlagskonsolen *ee* und den entsprechenden der Unterlagsplatten *dd*.

Die Wirkung der Fliehkraft wird theils von dem, dem Zapfen diametral gegenüberliegenden Gewicht *h* der Scheibe *i*, theils von der Trichterform der Unterlagsplatten der Unterstützungskonsolen paralysirt.

Alle Punkte des Kastens beschreiben Kreise, deren Halbmesser sich zu $r = D \sin \alpha$ gleich der Länge der Antriebskurbel bestimmt. (Siehe Schulz, Aachen, Glückauf, 30. Jahrgang, Nr. 6.) In der Regel ist $r = 50$ cm. W. Schulz giebt an, dass auf den Werken zu Driffton in Pennsylvanien der Siebkasten eine Länge von 1,828 m und eine Breite von 1,219 m besitzt, was eine Siebfläche von 2,23 qm ergibt. Die Höhe des Kastens ist je nach der Zahl der Kornklassen 0,3—0,6 m. Fig. 6—9 zeigt den Rätter mit vier Sieben I, II, III und IV, welche nach derselben Seite übereinstimmend geneigt und mit Austragschuhen *kk* versehen sind.

Die Neigung der Bleche hängt bei gegebener Umdrehungszahl des Zapfens von den Korngrössen ab; bei 110—120 Umdrehungen des Zapfens wird die Neigung der Siebe

für 38—95 cm Korn	zu 1 : 96
„ 22 „ „	„ 1 : 38,4
„ 14,28 „ „	„ 1 : 27,7
„ 9,52 „ „	„ 1 : 21
„ 4,76 „ „	„ 1 : 16
„ 1,58 „ „	„ 1 : 12
„ Staub unter 1,58 cm	„ 1 : 8

eingerrichtet.

Hinsichtlich der Kegelformen giebt Schulz an, dass dieselben wesentlich durch die Umdrehungszahl der Kurbel bedingt sind; so wählt man für kleine Umdrehungszahlen die in den Figuren 11 und 12 gegebene Form, bei grösserer Umdrehungszahl dagegen die in den Figuren 10 und 13 dargestellten, deren Führung eine bessere, der Fliehkraft widerstandsfähigere ist.

Broja erwähnt eines Doppelrätters, (siehe Fig. 16 u. 17), aus zwei nebeneinanderliegenden Siebkasten bestehend, welche von zwei

senkrechtstehenden Kurbelwellen, welche zwischen denselben stehen, in kreisende Bewegung gesetzt sind. Diesen Wellen stehen, auf den entgegengesetzten beiden Aussenlängsseiten, je eine stehende Welle mit Gegengewichtsscheibe gegenüber.

Sämmtliche Wellen tragen Antriebsscheiben, die durch einen gemeinschaftlichen Riemen verbunden sind. Auf einer der mittleren Wellen sitzt die Antriebsscheibe.

Die Kasten dieses Rätters sind 5' breit, 6' lang und 2—4' hoch, es werden 4—8 Siebe eingelegt, die 5—9 Kohlensorten liefern.

Nach Schulz hat man diese Einrichtung wieder verlassen, da sie keine Steigerung der Umdrehungszahl über 120, ohne nachtheilige Stösse zu veranlassen, zuließ und führt neuerdings die Doppelsiebe nach Fig. 18 aus, wonach die Siebkästen übereinander liegen und von einer einzigen stehenden Welle aus betrieben werden, deren Excenter oder Kurbelzapfen unter 180° versetzt sind. — Demselben Bericht-erstatte zufolge sondern diese Rätter ausserordentlich gut ab, sobald nur Neigung der Siebe und Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle der Korngrösse richtig angepasst sind; auch ist die Lastung dann eine entsprechend hohe; diese Apparate erfordern aber eine sehr genaue Ausführung und Aufstellung, auch sind sie geeignet, die Uebersichtlichkeit der Anstalt zu beeinträchtigen.

II. Die cylindrischen Siebe.

Lokale Verhältnisse, die Beschaffenheit der Kohle, Härte, Zerreiblichkeit u. s. w. bestimmen die Grösse und Anzahl der von den Separationskörpern im Allgemeinen, so auch von den cylindrischen Sieben, zu bewerkstelligenden Leistungen.

In den meisten Fällen wird die Klassirung auf die bereits erwähnten Kornklassen beschränkt, die den marktgängigen Sorten entsprechen. Sehr weitgehend ist die Klassirung nach Schulz in Drifton, Pennsylvanien, wo die Kohle ihrer Beschaffenheit wegen es nöthig macht, besonders viele kleine Sorten herzustellen. So unterscheidet man dort

Steamboat, Dampfschiffkohle aus Lochw.	zwischen	146,6 u. 177,8 mm	
Broken, Würfelkohle	„ „ „	66 — 146	„
Egg, Eierkohle	„ „ „	36,5 — 76	„
Stoor, Stubenkohle	„ „ „	28 — 53,9	„
Chestnut, Nusskohle	„ „ „	15 — 38	„
Pea, Erbsenkohle	„ „ „	14 — 22	„
Buckwheat, Buchweizenkohle	„ „ „	9 — 14	„
		4,7 — 9,5	„
Dirt, Staubkohle, von unter		2,3	„

Als Stückkohle, lump coal, wird alles über 177—180 mm bezeichnet. Unter Culm versteht man ein Gemenge von Feinkohle und Staub von 0—7,9 mm.

Da wo Steinkohle mit dünnen aschenreichen Zwischenlagen verwachsen ist, ist Zerkleinerung nöthig und die Klassirung alsdann ebenfalls eine reichlichere.

Die Klasse der cylindrischen Siebe begreift die bereits im ersten Theile erwähnten Siebtrommeln, die übereinstimmend angeordnet, aber hier meistens grösser dimensionirt sind, da sie ungleich grössere Massen durchzusetzen haben: die einmantelige Trommel ist auch hier der zwei- und mehrmänteligen, der besseren Kontrolle wegen, vorzuziehen. Konische Mäntel haben den Vorzug der exakteren Verlagerung der alsdann horizontal liegenden Achsen. Die Konizität wird in der Regel zu 4° angenommen. Die Umfangsgeschwindigkeit beträgt zwischen 750 und 1000 mm per Sekunde. Die Anordnung ist eine stufenweise. Es ist auch hier empfehlenswerth, zunächst mit der grössten Lochung zu beginnen, weil dann die stärksten Bleche da verwendet werden können, wo die grössten Massen bewegt werden.

Die Klassirung erfolgt stets unter Anwendung von Brausewassern.

Ein Kohlenklassirapparat, der gleichzeitig die Funktion einer Kohlenreinigung zu verrichten hat, ist von Sottiaux angegeben. Der Apparat ist aus Fig. 6 und 7, Taf. III ersichtlich. Derselbe besteht zunächst aus dem horizontal liegenden, cylinderförmigen Separationskörper *A*, welcher von dem festen Halskragen *B* getragen ist, und in dem Armkreuze *C* auf die durchgehende Welle gestützt ist. In diesem Theile bewegt sich ein eigenthümlich mit halbschraubengängig gedrehten Arbeitsschaufeln ausgerüstetes, sogenanntes Zerkleinerungsrads *DD*. Von dieser Bewegung unabhängig rotirt selbstständig das konisch geformte Trommelsieb *E*, in dessen engeren Theil der feste cylindrische Theil der Trommel einmündet. Dieses Sieb *E* ist bestimmt, den nicht genügend zerkleinerten, daher auch nicht gereinigten Theil auszuhalten, um ihn eventuell wiederholt aufzugeben. Dem Apparate wird die Kohle in der Grösse von 8—10 cm zugetheilt; er arbeitet trocken und ist im Stande, mit einem Kraftaufwande von 15 Pferdekraften 350—500 t Kohle in der Stunde aufzubereiten.

Die Kohlensubstanz wird dabei stark zerkleinert und tritt in den Raum *F*, wobei die Schiefertheile im Korne grösser bleiben, weil sie härter sind; dieselben werden über den konischen beweglichen Theil bei *T* ausgetragen.

Das Produkt wird zur Kohkefabrikation verwendet.

4. Die Setzmaschinen für Grob- und Feinkorn.

Es ist bereits erwähnt worden, dass Fälle eintreten, wo eine Berücksichtigung für die Darstellung marktgängiger Korngrößen wegen anderweitiger flotter Verwendbarkeit der Kohle so z. B. zu Verkohlungs zwecken nicht vorliegt; es können dann die gröberen Würfel-sorten durch Rätter vorher abgezogen und der ganze übrig bleibende feinere Theil mit Ausnahme der staubförmigen Kohle ohne weitere Klassifikation dem Setzprozesse direkt übergeben werden. In dieser Weise verfährt Evrard bei der von ihm schon in den fünfziger Jahren konstruirten und in Anwendung gebrachten

4a. Ringförmigen Setzmaschine, Taf. III, Fig. 8 und 9, welche seinen Namen trägt. (Nur den ganz feinen Staub übergibt er dem von ihm ebenfalls angegebenen Wasch-Klassifikator, von dem später Erwähnung geschieht).

Die Maschine besteht aus der ringförmigen Siebfläche *A*, welche in dem gemauerten trichterförmigen Körper *B* auf Rollen gelagert ist, und mittelst eines gezahnten Ringes in langsam drehende Bewegung gesetzt wird; während bei analog disponirten Setzmaschinen, z. B. der Bilharz-schen ringförmigen Setzmaschine, die Siebfläche horizontal liegt, ist sie hier mit einer bestimmten Richtung geneigt gelegt, so dass sie an einer Stelle um 30 cm tiefer liegt als an der entgegengesetzten; der Kolben *C* bewegt sich innerhalb des inneren Mauerkranzes und hängt an dem diametral über den ganzen Siebkörper gelegten Hebel *D*, der von einer Daumenwelle *E* gehoben wird. An dem äussersten Ende dieses Hebels hängt ein Schwimmer *F*, durch welchen der Niedergang des Kolbens verzögert wird, ein Vorgang, durch welchen Evrard den Niedergang der Schiefertheile befördern, bzw. eine bessere Trennung derselben von den Kohletheilchen erzielen will.

Gesetzt, der ganze Mauertrichter ist mit Wasser gefüllt, so wird der höherliegende Theil des Siebes 0,10 m aus dem Wasser hervorragen, der entgegengesetzt aber 0,20 m unter dem Wasserspiegel sich befindet.

Auf dem erstgenannten Theil wird das zu behandelnde Material aufgetragen; mit der langsamen Fortbewegung kommt das Setzgut, der Einwirkung der Kolbenstösse ausgesetzt, allmählich unter die Ausstreicher *G G*, welche das Setzgut über die Siebfläche gleichmässig vertheilen und dasselbe lockerhalten; beim weiteren Fortschreiten und tieferen Eintauchen der Siebfläche vermehrt sich die Wirkung der Kolbenstösse, die Kohle tritt nach oben, der Schiefer wird nach unten gezogen. Schliesslich kommt das gesetzte Gut unter die Rechen *HH*, welche dasselbe in vier Partien von verschiedener Reinheit theilen, während der unmittelbare auf der Siebfläche liegende Schiefer gleichfalls, bevor neue Kohle auf die Siebfläche tritt, von derselben abgestreift wird.

Der durch das Sieb hindurch gegangene feine Schlamm, sog. Fassschlamm, wird durch das in der Mitte des Trichters befindliche Rohr *J* abgelassen. *M* ist ein Klarwasserzuführungsrohr.

Das Sieb macht bei 10 m Durchmesser und 2 m Breite in 5 Minuten einen Umgang und soll per Min. einen Kubikmeter Setzgut verarbeiten.

4b. Die Bérard'sche hydraulische Setzmaschine mit kontinuierlichem Austrag. Taf. III, Fig. 10 und 11.

Althans sagt mit Recht, dass die hydraulische Setzmaschine erst durch die Einrichtung des kontinuierlichen Prozesses zu der hervorragenden Bedeutung gelangt ist, die sie darstellt; aber auch die Fortschaffung des kontinuierlich Ausgetragenen muss eine kontinuierliche sein. Aristide Bérard war der Erste, der schon im Jahre 1848 die kontinuierliche Austragung und Fortschaffung in seiner Taf. X, Fig. 1 und 2 dargestellten, bei der Kohlenaufbereitung von ihm eingeführten Setzmaschine zur Anwendung brachte und damit einen durchschlagenden Erfolg erzielte.

Auf dem Taf. I, Fig. 16 und 17 dargestellten Stossrätter fallen die, über die beiden obersten Bleche gegangenen gröberen Stücke zunächst einem Walzenpaare zu, von dem das gebrochene gröbere Gut sammt dem auf den unteren Blechen erzielten feineren Korne in die Becherwerksgrube, aus welcher das Ganze hochgehoben und den Setzmaschinen unter Zugabe von Brause-Wassern zugeführt wird.

Die Setzmaschine selbst ist aus den Abtheilungen *AA*₁*A*₂ zusammengesetzt und besteht in einem Kasten aus Gusseisen, dessen unterer Theil konisch zuläuft und an dessen rückwärtigem Theil sich der Kolbenkasten anschliesst, in welchem sich, den Abtheilungen entsprechend, drei runde, dicht anschliessende Kolben auf- und niederbewegen. Die Siebe *BB* sind mit 3⁰/₁₀igem Gefälle nach rückwärts geneigt, und bestehen aus gelochten Kupferplatten mit je, nach der Korngrösse, zwischen 1 und 3 mm variirender Lochung. Ueber der tiefer gelegenen Seite der Siebe *BB* befindet sich eine gusseiserne Traverse *C* (Fig. 10), in welcher sich der Schieber *D* befindet, durch den der Austritt der Schiefer in die Tasche *E* erfolgt, der durch periodische Oeffnung des Schliessers *D* regulirt werden kann. Die gewaschene und gesetzte Kohle dagegen wandert über den Rand der vorderen Siebbegrenzung, kommt in die Becherwerksgrube *F* und wird durch das vorgelegte Becherwerk zum kontinuierlichen Austrag gebracht. Die Kolbenbewegung beträgt 0,10 m; der Durchmesser des Kolbens ist 0,60 m, seine Oberfläche 0,2827 qm. Die Sieboberfläche dagegen beträgt 1,60 qm, somit bewirkt der Kolben bei der angegebenen Bewegung einen Aufgang am Siebe von 0,0176 m; angenommen, dass das Sieb zu einem Viertheil seiner Oberfläche gelocht ist, ist der Aufgang des Wassers 14,08 m in der Minute.

Die Leistung des Apparates ist 200 h oder 17 t per Stunde.

4c. Die zweitheilige Grobkornsetzmaschine.

Taf. IV, Fig. 1 und 2.

Dieser Maschine giebt Skoda in geschickter Weise die bei der Erzaufbereitung übliche äussere Form und stattet sie mit Kniehebelbewegung aus. Die Arbeit ist ebenfalls eine kontinuierliche und zwar von dem ersten Sieb auf das zweite übergehend, sodass die von dem ersten nicht aufgenommenen Schiefertheilchen noch von dem zweiten aufgenommen werden.

Die Zeichnung für die Setzmaschine ist dem Lamprecht'schen Werke entnommen. Der auf dem Siebe sich ansammelnde Schiefer kommt, soferne er nicht in den unteren Theil des Kastens gelangt, durch seitliche Schieber *A* zum Austrage nach *B* und von hier kontinuierlich zum gänzlichen Austrage; die Kohle dagegen geht von dem schräg gestellten Entwässerungsbleche in seitliche Rinnen *CC*, aus denen sie von zu beiden Seiten angebrachten Becherwerken kontinuierlich entfernt werden.

Der Grobkornsetzmaschine werden die Körner von 8—15, 15—20, 20—35 und 25—34 u. s. w., wie sie sich aus den Grobkorntrommeln ergeben, in die einzelnen Abstufungen zugetheilt und der Betrieb derselbe ist denselben entsprechend geregelt.

4d. Die zweitheilige Feinkornsetzmaschine.

Taf. IV, Fig. 3 und 4

ist vollständig der auch bei der Erzaufbereitung üblichen Form entsprechend gestaltet und es ist auch hier die Excenterbewegung für den Kolben in Anwendung gebracht. Das Sieb erhält einen Graupenbettbelag von Feldspathstückchen, um die Berge durch das gröber gelochte Sieb zu entfernen.

Der Feinkornsetzmaschine wird das Korn unter 8 mm und über 2 mm zugetheilt.

4e. Die Frankingmaschine. Taf IV, Fig. 5—7.

Eine eigenartige Anordnung des Kolbens zeigt die aus Amerika stammende sogenannte Frankingmaschine, welche in Taf. IV, Fig. 5—7 dargestellt ist und aus zwei, zweiabtheiligen Setzmaschinen besteht.

4f. Die Kohlenschlammsetzmaschine.

Das Setzen der Kohlenschlämme hat seine besondere Schwierigkeiten und kann nur mit gänzlich aufgelöstem gut suspendirten Gute, das heisst in solcher Form erfolgreich durchgeführt werden, in der dasselbe in dem der Spitzlutte entnommenen Strome enthalten ist. Die Kohlenschlammsetzmaschine muss solche Dimensionen erhalten, und solche Arbeitsflächen darbieten, dass sie den ganzen Trübestrom aufzunehmen vermag.

Als die geeignetste Form ist die von dem Verfasser angegebene Kolbenrundsetzmaschine zu bezeichnen, welche im Theil I, Taf. VI, Fig. 5 und 6 abgebildet und von welcher bei der Behandlung feiner Galmeischlämme (oben S. 58) die Rede ist. Da die dort angegebenen Grössenverhältnisse auch hierfür passend erscheinen, so kann darauf Bezug genommen werden. Der einzige Unterschied besteht hier darin, dass bei Behandlung von Kohlschlämmen der Graupenbettbelag aus feinkörnigen, splitterigen Feldspath besteht. Die Graupenbettlage nimmt die Schiefertheilchen auf, während das Sieb zarte Kohle abgiebt, welche den Sümpfen für Feinkohle zugeführt wird, in denen sie sich absetzt. Der Schiefer wird durch die am Flusse des Kastens angebrachten Austragröhren kontinuierlich entfernt.

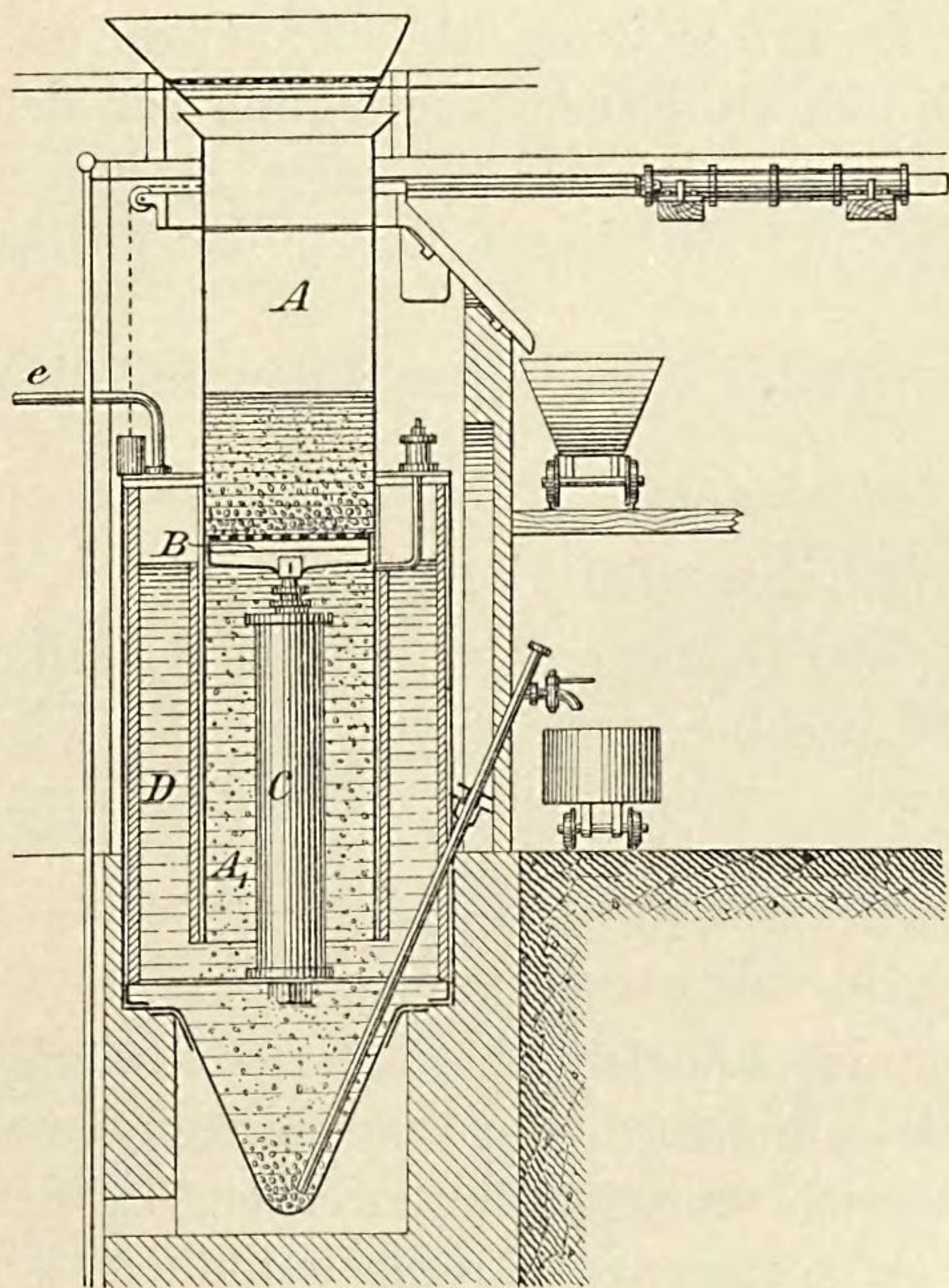
Die Maschine arbeitet mit Erfolg auf der Wäsche des königl. Steinkohlenwerkes im Plauenschen Grunde und auf dem Aufbereitungswerke des Zwickau-Oberhohendorfer Steinkohlenbauvereins.

5. Die Stromapparate.

Unter diese Apparate ist ein eigenartiger, auf den St. Etienner Kohlenwerken mit Erfolg eingeführter, von Evrard konstruirter und nach ihm benannter

5a. Waschklassifikator

Fig. 2.



zu rechnen, über den Althans Folgendes mittheilt. Derselbe besteht laut nebenstehender Textfigur, aus einem vertikalen cylindrischen oder rechtwinklig-prismatisch geformten Gefässe *A* von 3 m Tiefe, dessen Boden durch einen beweglichen, mit einem Blechsieb versehenen, kolbenartig anschliessenden Rahmen *B* gebildet wird; dieser Letztere ist mittelst einer nach unten gerichteten Kolbenstange versehen, welche in einen senkrechten Cylinder *C* einführt; in diesen kann Dampf und Druck-Wasser eingeführt werden, wodurch der besagte Rahmen auf eine beliebige Höhe, sogar bis zum oberen

Rande des Gefässes *A* gehoben werden kann.

In seinem unteren Theile verlängert sich das Gefäss *A* in ein ebenso weites, unten offenes Gefäss *A*₁ von etwa 4 m Länge und

ist damit in einen weiten, obensowohl als unten dampfdicht geschlossenen Wasserbehälter *D* eingetaucht, dessen Deckel an dem Mantel des Gefässes *A* angenietet und mit einem Dampfzuleitungsrohr *E* versehen ist. Der hier eingeführte Dampf wird intermittirend eingeleitet und bewirkt, dass das in dem untern Behälter befindliche Wasser sich stossweise in Bewegung setzt, und stossweise auf das auf dem Siebboden *B* lagernde Kohlengemenge einwirkt, welches ca. $1\frac{1}{2}$ m hoch auf dem Boden lagert.

Anfangs ist die Wirkung stärker, die Oscillirung etwa 20 cm, geht aber dann allmählich auf wenige Millimeter zurück. Dann tritt eine Ruhepause von 1–2 Minuten ein, damit sich der feine Schlamm über den Siebkolben absetzt und endlich wird der Rahmen vermittelt seines Kolbens in Absätzen bis zum oberen Rande des Gefässes *A* gehoben, um den schichtenweise darüber gelagerten Setzvorrath in gesonderten Partien über den Rand derselben abziehen und als getrenntes Produkt gewinnen zu können.

Die ganze Operation dauert etwa 5 Minuten, bedingt aber immerhin eine periodische Unterbrechung des Betriebes. Der Vorgang charakterisirt sich somit zunächst als ein, der Wirkung eines Stromapparates analoger und geht allmählich in die einer Setzmaschine über.

Zum schichtenweisen Abziehen der Kohle dient ein auf dem oberen Rande des Gefässes *A* beweglich hergestellter, aus einer Blechung bestehender Abstreicher, dessen Bewegung beim Abziehen durch einen horizontal wirkenden, hydraulisch oder mit Dampf bewegten Kolben, beim leeren Rückgange aber durch ein, an einer Kette wirkendes Gegengewicht erfolgt.

Die obersten Schichten bestehen aus möglichst rein gewaschenem Kohlenschlamm, darunter finden sich Kohlenkörner, deren Grösse nach unten zunimmt, tiefer liegen unreine Kohlenstückchen, während die unterste, unmittelbar über dem Siebe des beweglichen Rahmens liegende Schicht nur mehr aus Schieferstücken besteht.

Das, durch die mit 3 cm weiten Löchern versehene Siebfläche in das Untergefäss gelangende Material besteht dagegen nur aus Bergetheilen ohne jede Spur von Kohle.

Die abgehobene Schlammkohle wird direkt der Kohlenfabrikation zugetheilt, die Mittelschicht wird nach Evrard der oben S. 27 erwähnten ringförmigen Setzmaschine zugeführt, deren Produkt alsdann der vom Klassifikator kommenden Schlammkohle zur Verkohkung zugetheilt wird. Konkave, unter dem Rumpfe des Gefässes *A* angebrachte Siebflächen dienen zur Entwässerung der abgehobenen Schlammkohle.

Beide Apparate, der Waschklassifikator und die bei Evrard damit in Verbindung stehende ringförmige Setzmaschine werden von einem Arbeiter bedient.

Der auf den Gruben von Roche la Molière bei St. Etienne ausgeführte Klassifikator hat einen rechteckigen Querschnitt von 6 qm

Flächeninhalt und verarbeitet einschliesslich der Setzmaschinarbeit 20—30 t in der Stunde.

5b. Die Spitzlutte und der Spitzkasten.

Beide Apparate, von denen nur die Erstere unter die eigentlichen Wasserstromapparate zu rechnen ist, haben die bereits im ersten Theile dieser Abhandlung erläuterte Form.

Eine andere, sowohl in der Erz- als Kohlenaufbereitung gut verwendbare Form ist in dem von Meinicke, Clausthal, angegebenen — in Taf. IV enthaltenen — Spitzlutenapparate gegeben. Die mit Sorte I bezeichnete Austrageröhre wird bei der Behandlung von Kohlenschlamm, die gröbere, die mit Sorte II bezeichnete, die zarteren Schiefertheile austragen, während der Uebergang aus Schlammkohle besteht.

Der Spitzkasten dient hier vornehmlich zur Ansammlung und Verdichtung der von der Spitzlutte oder der Kolbenrundsetzmaschine kommenden Schlammkohle und erhält entsprechend grosse Abmessungen. In der Regel werden aus solchen Spitzkästen Reihen formirt, welche abwechselnd in Thätigkeit stehen oder periodisch zum Stillstand gelangen, um ausgeschlagen zu werden.

Die von derselben abfliessenden Wässer können entweder, mehr oder weniger geklärt, durch Centrifugalpumpen aufgenommen werden, um in den Kreislauf zurückzufliessen, oder sie werden zunächst in grosse Klärsümpfe geleitet, aus denen ein Theil zurückgepumpt wird, ein anderer abfliesst.

B. Das gemischte Verfahren.

Als solches kann das von Hochstrate auf der Zeche Rheinpreussen bei Ruhrort eingeführte Verfahren bezeichnet werden, welches darin besteht, dass von der trocken klassirten Kohle der anhaftende Staub mittelst eines künstlich erzeugten Luftstromes abgeblasen wird, welcher abgeblasene Staub aufgefangen und für sich verwerthet wird, während die von demselben befreiten Körnersorten auf nassem Wege weiter behandelt werden. Das Verfahren ist namentlich bei einer Kohle geringerer Härte anwendbar, welche in trockenem Zustande leicht zerreiblich und dann zur Staubbildung geneigt ist. Dasselbe erfordert aber eine möglichst, fast vollständig trockene Förderwaare.

Demselben wird in diesem Falle mit Recht als Vorzug angerechnet,

1. dass ein grosser Theil der von vornherein trockenen Kohle trocken bleibt und trocken zur Verladung kommt,

2. dass ein sehr grosser Theil reiner Kohle allerdings in Staubform gewonnen wird, der bei einer von vornherein nassen Behand-

lung unzweifelhaft verloren gegangen wäre und der bei der Verkohl-
ung gut verwerthbar ist.

Das Hochstrate'sche Verfahren ist mittlerweile auf genannter
Zeche wieder aufgegeben worden, wahrscheinlich weil sich die ein-
schlägigen Verhältnisse inzwischen geändert haben, namentlich die
Förderkohle härter geworden ist; dennoch bleibt dasselbe in bestimmten
Fällen gut anwendbar. Die Anordnung zu dem Verfahren besteht
in Folgendem:

a) Vorgang.

Zunächst sind, ganz wie bei den Anordnungen der in dem vorigen
Abschnitte behandelten Verfahrensweisen, die beweglichen Roste in
Anwendung, über die das höchstens grubenfeuchte oder fast trockene
Haufwerk abgestürzt wird. — Von hier aus trennt sich die Stückkohle,
welche auf dem Cornet'schen Bande an die Verladetaschen oder
direkt zur Verladung gebracht wird, von dem Durchfalle, von dem
zunächst wiederum das Größere durch Absieben entweder auf ebenen
Schüttelsieben oder in cylindrischen Sieben abgetrennt wird.

In der speziell für Rheinpreussen getroffenen Anordnung kommt
grobe Nusskohle über 30 mm (Würfelkohle) direkt zur Verladung, wo-
gegen alles Uebrige nach dem von Hochstrate besonders einge-
richteten Verfahren behandelt wird; es gelangt somit das sämtliche
Material unter 30 mm in eine Trommel, welcher drei Kornklassen
entfallen:

über 20 mm und unter 30 mm,
über 12 mm und unter 20 mm,
unter 12 mm.

Die beiden ersten Kornklassen fallen direkt der nassen Behand-
lung anheim, indem sie eigenartig gestalteten Stromapparaten zuge-
führt werden, in denen sich unter dem, entweder entsprechend ver-
stärkten oder geschwächten aufsteigenden Strome die Kohle von dem
Schiefer trennt; für beide Sorten sind kontinuierlich wirkende Aus-
tragevorrichtungen vorgesehen.

Andererseits wird angenommen, dass der gesammte auf dem bis-
herigen Wege der trockenen Klassirung sich gebildete Kohlenstaub
sich in dem, von dem cylindrischen Separationskörper abgegebenen
Korne unter 12 mm angesammelt hat.

Diesen nunmehr für sich zu gewinnen, ist die Aufgabe des, das
Hochstrate'sche Verfahren charakterisirenden kontinuierlichen Luft-
stromes.

Zunächst lässt Hochstrate wiederum eine Trockenklassirung
vor sich gehen und dann die Korngrößen

von 0—5
5—6
6—7

7— 8 und

8—10

resultiren, während Korn von über 10 direkt ausfällt.

Für jede dieser Kornklassen besteht nun die Einrichtung, dass sie von einer schräg aufwärts gestellten, geschlossenen Lutte aufgenommen wird, und bei dem Auffallen auf dieselbe von einem senkrecht darauf gerichteten, künstlich erzeugten Luftstrome getroffen wird, welcher den Zweck hat, den anhaftenden Staub aufzunehmen, während die staubbefreiten Körner auf den geneigten Flächen abrutschen und nunmehr einer ähnlichen Behandlung anheimfallen, wie dies bei den auf dem ersten cylindrischen Separationskörper erhaltenen Körnern über 12 und über 20 mm der Fall ist.

Bei dem hohen Werthe, den Hochstrate auf die Darstellung trockener Produkte legt, hat derselbe noch die Einrichtung getroffen, dass die aus dem Stromapparate gewonnene Nusskohle vor ihrer Ablieferung künstlich wieder getrocknet wird. Hierzu bedient sich derselbe einer Transportschnecke, welche sich in einer doppelwandigen Rinne oder Röhre bewegt und in deren doppelwandigem Theile Abdampf eingeleitet wird, welcher die in der Schnecke sich langsam fortbewegende Masse erwärmt und das darin enthaltene Wasser zur Verdampfung bringt. Um den Abzug des sich entwickelnden Wasserdampfes zu befördern, steht die Röhre in Verbindung mit einem Kamine, in welchen behufs Zugbeförderung gleichzeitig der gebrauchte Abdampf eingeführt wird, während anderseits in die Röhre selbst fortwährend frische Luft eindringt.

Das Verfahren hat nach Hochstrate an staubförmigen Produkten 30 % des aufgegebenen, d. i. in die Verarbeitung überhaupt eingebrachten Rohkohlenquantums ergeben.

In übersichtlicher Form stellt sich das Verfahren folgendermassen dar:

S t a m m t a f e l I I

für gemischtes Verfahren und der Behandlung von mit Schieferthon lagenweise verunreinigte Kohle nach Type I, aber vorzugsweise mürber Art.

Die trockene Förderkohle wird über den beweglichen Rost trocken abgestürzt, um mit Zuhilfenahme darunter gelegter ebener Stossiebe getrennt zu werden in:

Stückkohle	Würfel und grobe Nüsse über 30 mm	kleine Nüsse und Feinkohle
kommt auf dem Cornet'schen Leseband	werden mittelst Transportbänder ebenfalls	werden zunächst, in einer Grobkorntrommel
zur Ablese und sofort zur Verladung	direkt zur Verladung oder in	trocken getrennt, in
	Vorrathtrichter abgegeben	
	Korn von 12—20 und 20—30 mm	Korn unter 12 mm wird in einer Feinkorntrommel trocken ge-
	beide Kornklassen gehen	trennt in Korn von + 10,
	getrennt auf Stromapparate,	+ 8, + 7, + 6, + 5, — 5
	welche geben	sämmtliche 6 Kornklassen
reine Kohle	Schiefer	gelingen getrennt zur Ent-
zur Entwässerung künst-	zur Halde	staubung vor dem künstlich
licher Trocknung und		erzeugten Luftstrom, sodann
event. Verladung.		zur nassen Behandlung, aus
		welcher Kombination
		resultiren

kleine Nüsse	Schiefer	Staub
werden entwässert ge-	zur	wird in Staub-
trocknet, gemahlen u.	Halde.	kammern aufge-
gelaugen mit dem		fangen und kommt
Staub zur Ver-		zur Verladung.
kohlung.		

b) Apparate.

Die bei dem gemischten Verfahren nach Hochstrate erforderlichen Apparate sind:

1. der bewegliche, schwach geneigte Rost,
2. das ebene Rostsieb,
3. der cylindrische Separationskörper,
4. der Apparat zur Erzeugung des kontinuierlichen Luftstromes nebst darauf bezüglicher Einrichtung,
5. der Stromapparat nach Hochstrate'scher Anordnung,
6. die Hochstrate'sche Entwässerungsschnecke.

Von diesen Apparaten möchte, um nicht zu wiederholen, nur der sub 4 und 5 gedachten Apparate im Zusammenhange gedacht werden.

Zur näheren Erläuterung diene die in Taf. V, Fig. 1 u. 2 gegebene Darstellung.

In derselben ist mit *A* der von der Betriebsmaschine aus betriebene Ventilator zur Erzeugung des kontinuierlichen Luftstromes, mit *B* der Separationskörper, mit *C* der Stromapparat, und *D* das Austragebecherwerk für die im Stromapparate gewonnene Kohle bezeichnet. Ferner ist *E* der schräg abwärts geführte Kanal, durch welchen das klassirte Korn abfällt bei *F* von dem Luftstrome getroffen wird. *G* ist ein Aufgaberädchen, um dem Stromapparat das entstaubte Korn regelmässig zuzuführen.

Von dem Luftstrome werden ausser dem reinen Kohlenstaub zunächst, neben einzelnen Schiefertheilchen auch gröbere Kohlenstückchen erfasst. Diese werden geneigt sein, in etwas geschwächtem Strom wieder abzufallen. Diesem Zwecke dienen die auf dem Boden des aufsteigenden Staubabführungskanals *H* angebrachten Widerstände, bestehend in einem Bleche *J*, verschiedenen Flacheisenstäben *KK* und einer vertikal gestellten Wand *L* am Ende des Kanales.

Durch den Raum *M* ist die Verbindung mit einer Anzahl Staubkammern hergestellt, in denen der gewonnene Staub angesammelt und aus denen derselbe schliesslich mittelst Becherwerken entnommen wird.

Der Stromapparat *C* erhält von der Rückseite seine Klärwasserzuführung, welche durch den Schieber *N* geregelt und, dem zu behandelnden Korn entsprechend, verstärkt oder abgeschwächt werden kann.

Der in dem Stromapparate abfallende Schiefer wird durch das Becherwerk *OO* daraus regelmässig entfernt; die bei *P* übertretende Kohle fällt in die vorliegende Becherwerksgrube, aus der sie das Becherwerk *D* kontinuierlich heraushebt.

Die auf den Stromapparaten, von denen je einer für jede Kornklasse aufgestellt ist, erzeugte reine Kohle wird nach der Hochstrate'schen Anordnung, nachdem sie gehoben und wie schon erwähnt, künstlich getrocknet wurde, zwischen Walzen zerkleinert, und zusammen mit dem Staub aus den Staubkammern an die Verkohkung abgegeben.

VI.

Die Aufbereitung der Type II von vorwiegender harter Form.

Hierher gehört:

die Kohle des Plauenschen Grundes,
ein Theil des Beckens im Zwickauer Gebiete,
die Kohle des oberschlesischen Beckens u. a. m.

a) Vorgang.

Bei der mehr oder weniger innigen Verunreinigung durch fremdartige Substanzen und deren Anhäufungen auf Schlechten und Kluftflächen, welche diese Type charakterisiren, erscheint es geboten, dieses Material von vorneherein in kleinere Theile zu zerlegen, mit anderen Worten aufzuschliessen, um mittelst dieses Vorganges eine Loslösung der verunreinigenden Theile herbeizuführen, soll ein möglichst aschenfreies Produkt erzielt werden; eine solche Aufschliessung kann indessen bei Weitem nicht in der ausgedehnten Weise vorgenommen werden, wie dies bei in ähnlicher Weise mit fremden Substanzen durchsetzten, sogenannten fein verwachsenen Erzen zu geschehen pflegt, da:

1. Feinkohle an sich minderwerthig ist, sofern sie nicht als Kohkskohle Verwendung finden kann, dagegen auch unreinere Kohle, in Körner oder Graupen noch eher Verwendung findet,
2. die Gefahr einer Einbusse durch Substanzverlust eine zu grosse ist.

Es muss daher neben dem Bestreben eine möglichst aschenfreie Kohle darzustellen, zugleich das Bestreben vorherrschen, den Prozentsatz an feiner Kohle möglichst hintanzuhalten, vorausgesetzt, dass Letztere sich eben nicht zur Verkohkung eignet.

In der Regel ist eine derart verwachsene Kohle hart und giebt zu beträchtlichem Stückkohlenfall Veranlassung, was ja in gewisser Beziehung ein Vorthail ist. Man wird daher schon aus diesem Grunde das Gesamtfördergut zunächst über den beweglichen Rost gehen lassen, um sich damit wenigstens nicht der Möglichkeit zu entziehen, bei periodisch gesteigerter Nachfrage Stückkohle auf den Markt zu werfen, die unter Umständen ihrer grösseren Transportfähigkeit wegen, trotz des hohen Aschengehaltes einer, selbst ganz reinen, Feinkohle vor-

gezogen werden kann. Soll aber aus dem vorliegenden Materiale eine gute, möglichst aschenarme Kohle dargestellt werden, so muss dasselbe geschroten werden. Hierzu eignet sich wieder vorzüglich die Backenquetsche oder auch, wenn mehr zerspaltend als drückend gewirkt werden soll, die sog. gezahnte Walze, wogegen die von Althans erwähnte sog. Stachelwalze wohl nur noch selten Verwendung findet.

Das Brechen hat auch in diesem Falle successiv vor sich zu gehen, so dass auf dem einen oder anderen der erwähnten Apparate zunächst nur grob gebrochen wird. Das grob aufgeschlossene Material wird dann der Grobkornklassirung unterworfen, welche Korn von 50—30, 30—20 und 20—15 darstellt, das sofort auf zwei- bis dreitheiligen Grobkornsetzmaschinen mit Kniehebelbewegung reingesetzt wird, während der Trommelausfall entweder auf feiner gestellten Backenquetschen, oder auf, mit feineren Zähnen ausgerüsteten, gezahnten Walzen weiter gebrochen wird; hierauf wird das gebrochene Gut gleichfalls klassirt und gesetzt.

Hinsichtlich des Rostdurchfalles ist zu bemerken, dass in den meisten Fällen vorgezogen wird, denselben zunächst eine Vortrommel passiren zu lassen, um den grobkörnigen Theil vom feineren abzusondern, wonach der Trommelauswurf wiederum seinerseits auf einer sog. Riffelwalze — einer Walze mit wellenförmiger Oberfläche — zerkleinert wird. Hierzu eignet sich auch die sog. Kegelmühle. Daran schliesst sich die Klassirung in Trommelkörpern für mittlere Korngrössen wie 15—10, 10—7, 7—4, 4—0, von denen die drei ersteren Klassen jede einzeln auf kontinuierlich wirkenden, und mit automatischer Austragung für Produkte und Abgänge versehenen, zweiabtheiligen Setzmaschinen für Mittelkorn mit Excenterbewegung behandelt werden.

Wiederum wird es sich auch in diesem Falle empfehlen, den gesammten übrigen Theil unter 4 mm über Schlammsetzmaschinen wie z. B. die kreisförmige Setzmaschine zu leiten, um den gesammten, von dieser Maschine abgehenden Ueberlauf in den, Spitzkasten ähnlich geformten Sümpfen, sich niederschlagen zu lassen.

Der procentuale Ausfall dürfte sich in diesem Falle wie folgt gestalten:

	1	2	3
Stückkohle	10 ⁰ / ₀ —30 ⁰ / ₀	äusserst	40 ⁰ / ₀ ,
Grobe Nüsse	20 ⁰ / ₀ —20 ⁰ / ₀ —20 ⁰ / ₀ ,		
Kleine Nüsse	25 ⁰ / ₀ —20 ⁰ / ₀ —10 ⁰ / ₀ ,		
Feinkohle und Schlamm	30 ⁰ / ₀ —20 ⁰ / ₀ —20 ⁰ / ₀ ,		
Abgang	15 ⁰ / ₀ —10 ⁰ / ₀ —10 ⁰ / ₀ ,		

wenn bei 1 eine relativ grössere Verunreinigung vorauszusetzen ist als bei 2, und bei 3 eine momentan besonders günstige Periode für Stückkohlenabsatz vorliegt.

Hiernach gestaltet sich das ganze Verfahren gemäss nachstehender Stammtafel III.

Stamm t a f e l I I I

für die Behandlung der mit Schiefer und anderen Substanzen in fast regelloser Weise vermengten Kohle. Type II.

Das Fördergut, über schwach geneigte bewegliche Roste abgestürzt, theilt sich in

Grobe Stücke, werden auf dem Leseband getrennt in		und	Kornförmiges Material bis Schlamm, wird der Rosttrommel übergeben, welche giebt	
Steinkohle	und	Grob-Berge	Grober Ausfall über 30 mm	Mittelkorn unter 30 mm
wird, wenn sie nicht zur Verladung kommt, grösstentheils auf der Backenquetsche oder der gezahnten Walze geschroten				
werden gemeinschaftlich zur Grobkornklassirung abgegeben, aus welcher resultirt: Korn von				
Trommelausfall über 55 bis 80	55—30,	30—20,	20—15,	unter 15 mm
	einzeln auf 3 th. Grobkornsetzmaschine gesetzt, geben:			
	reine Kohle zur Verladung	gemischte Kohle	Berge zur Halde	
	werden auf Riffelwalze, auch Kohlen- oder Kegelmühle weiter zerkleinert, gehen			
zur Kornseparation für Mittel- und Feinkorn und geben Korn von				
	30—20	20—12	12—7	7—4
werden einzeln auf 2 theiliger Feinkorn-Setzmaschine behandelt und geben				
	reine Kohle zur Verladung.	reine Berge zur Halde		
kommt auf die ringförmige Setzmaschine und giebt:				
	Schlammkohle			Abgang
	in die Spitzkasten-Sümpfe			in die Klärsümpfe.
	als Verkohkungsmaterial.			

b) Apparate.

Die bei dem Verfahren mit der Type II zur Verwendung kommenden Apparate sind folgende:

1. der bewegliche, schwachgeneigte Rost,
2. die Zerkleinerungsapparate als:
 - Backenquetsche,
 - gezahnte Walzen,
 - seltener: glatte Walzen } zum Grobbrechen.
3. die Vortrommel und Grobkorntrommel,
4. die dreitheilige Grobkornsetzmaschine mit Kreiselbewegung,
5. der Zerkleinerungsapparat als:
 - Kohlenmühle
 - Kegelmühle } zum Feinbrechen.
6. die Separationskörper für Mittelkorn,
7. die 2 theilige Setzmaschine mit Excenterbewegung,
8. die ringförmige Schlammsetzmaschine.

1. Der bewegliche Rost

ist bereits beschrieben worden, worauf Bezug genommen wird.

2. Die Zerkleinerungsapparate.

2a. Die Backenquetsche.

Derselben bedient man sich in der Form, wie sie bei der Erzaufbereitung zur Anwendung kommt.

2b. Die gezahnte Walze ist in Taf. IV, Fig. 9—14 dargestellt.

Die Gesamtdisposition dieses Apparates stimmt so ziemlich mit der bei der Erzaufbereitung hervorgehobenen überein; ein wesentlicher Unterschied besteht nur, abgesehen von der weniger kräftigen Ausführung (da man es ja mit dem Aufschlusse weniger harten Materiales zu thun hat), in der Gestalt der Walzenringe, die, ähnlich einem Getrieberade, mit Zähnen und zwar einer Art von evolventen Zähnen ausgerüstet sind. Ferner noch darin, dass den Walzen im Allgemeinen eine grössere Länge gegeben wird, während der Durchmesser derselben kleiner gehalten ist.

Für die Wahl der Form der Zähne ist massgebend, dass das zwischen zwei Zähnen der einen Walze gelangende Kohlenstück, von den Zähnen der zweiten Walze erfasst, durch Druck, in möglichst gleiche Stücke zertheilt wird.

Hierbei kommt es nicht sowohl auf die Länge der einander gegenüber stehenden Zähne, sondern auch auf den, den Walzen zu gebenden Abstand an.

Nach Schulz wird in Pennsylvanien dieses System nicht allein zur Zerkleinerung grober Stücke, sondern auch für feineres Material verwendet und nimmt man dort für letzteren Fall Walzen mit Zähnen geringerer Höhe.

Die Walzen sind aus halbirttem Eisen hergestellt und die Zähne an den arbeitenden Spitzen gehärtet.

Taf. IV, Fig. 13 stellt eine Zahnform für grobe Stücke, Fig. 14 eine solche für Stücke mittlerer Grösse dar. Die enger schraffirten Stellen deuten den gehärteten Theil an.

Es wird hier stufenweise gebrochen und zwar jede Korngrösse für sich, da es vortheilhaft erscheint, mit möglichst grossen Zerkleinerungsquotienten zu rechnen.

So sollen nach demselben Berichtstatter auf den Werken bei Drifton sechs derartige Walzwerke hintereinander aufgestellt sein, bei denen nicht sowohl die Zahngrösse, als auch der gegenseitige Abstand der Walze allmählich abnimmt. Letzterer ergibt sich aus der Entfernung von Zahnspitze zu Zahnspitze, welche

für Stückkohle	1. Walzwerk	146,0 mm
„ Dampfschiffkohle	2. „	107,9 „
„ Würfelkohle	3. „	63,4 „
„ Eierkohle	4. „	50,7 „
„ Ofenkohle	5. „	38,0 „
„ Nusskohle	6. „	28,5 „

beträgt.

Die Entfernung kann bei den beiden ersten Walzenpaaren mittelst des Rädergetriebes *AB* in Fig. 9 u. 10, bei den anderen durch einen Keil *C* in Fig. 11 festgestellt, bzw. nach Bedürfniss geregelt werden.

Ueber die Leistungen dieser Apparate ist in den Mittheilungen nichts enthalten.

Die früher in Pennsylvanien, jetzt theilweise noch in Frankreich und auch in Deutschland verwendeten Stachelwalzen sind in Fig. 15 u. 16, Taf. IV enthalten. Bei diesen Walzen sind nach Althans in den Walzenmantel glatt cylindrische Löcher von genau gleichem Durchmesser radial, in rautenförmiger Stellung gegen einander eingebohrt und in diese Löcher die mit einem genau passend abgedrehten cylindrischen Stiele versehenen Stahlstacheln fest eingetrieben. Die lancettartigen Stacheln sind nach der Richtung des Angriffs schwach gekrümmt, um die Kohlenstücke sicher zu ergreifen und zu zerspalten. Die Entfernung der Walzen wird hier in ganz ähnlicher Weise wie bei der gezahnten Walze in Fig. 9 u. 10 regulirt.

Althans führt ferner an, dass auf deutschen Kohlenwäschen Quetschwalzen mit starkvortretenden Rippen oder Riffeln Anwendung finden, und dass, um das Ineinandergreifen derselben zu verhindern, diese Rippen oder Riffeln in steilen Schraubengängen um den Walzen-cylinder gewunden und über's Kreuz gelegt sind, so dass zwischen den Rippen rautenförmige Vertiefungen bleiben.

Die Maschinenfabrik von Schüchtermann & Kremer in Dortmund führt die Quetschwalzwerke für Kohle übereinstimmend mit denen für Erze aus, indem sie glatte Walzen anwendet.

3. Die Vortrommel und Grobkorntrommel.

Bezüglich der Kornseparations-Apparate ist als abweichend von dem bereits im 1. Theil darüber Erwähnten anzuführen, dass die Abmessungen, den hier viel grösseren Durchsetzquantas entsprechend, grosse sind, dagegen die Zahl der Kornabstufungen geringer ist, die Kornabstufungen oder Kornklassen daher weiter auseinanderliegen.

4. Die dreitheilige Grobkornsetzmaschine

wird heute von den hauptsächlichen Maschinenfabriken für Aufbereitungsmaschinen konstruktiv übereinstimmend mit der bei der Erzaufbereitung angewendeten Form behandelt; höchstens sind die Abmessungen der Siebe grösser und speziell in diesem Falle ist das Sieb dreitheilig zu nehmen, der sehr verwachsenen Kohle wegen, um die auf der zweiten, eventuell auch noch dritten Abtheilung niedergegangenen gemischten Vorräthe zu gewinnen und eventuell einer abermaligen Zerkleinerung zu unterwerfen.

Die Grobkornsetzmaschine wird allgemein, des in der Regel hochgeladenen Siebes wegen, mit dem Kniehebelsystem ausgerüstet, um auf den Setzvorrath einen kurzen, kräftigen Stoss auszuüben, beim Rückgange des Kolbens dagegen ein Nachsaugen zu vermeiden.

5. Der Zerkleinerungsapparat.

5a. Die Kohlenmühle. Taf. V, Fig. 3—6.

Auch dieser Apparat soll das ihm aufgebene Material nicht im eigentlichen Sinne zerreiben, sondern nur zerspalten oder abscheeren, indessen dient derselbe eben doch schon zum Zerkleinern der Masse bis zur Grösse kleiner Nüsse. — Aehnlich wie in einer Kaffeemühle befinden sich auf der inneren Fläche eines cylinderförmigen Gefässes *A*, ebenso auf der ersten Mantelfläche eines in jenen Cylinder gestellten abgestutzten Kegels *B* oben breitere, sich nach unten verjüngende Schneiden, welche sich somit gegenüberstehen und deren Spielraum sich nach der Korngrösse richtet, welche erzielt werden soll.

Das cylindrische Gefäss hat nach Lamprecht's Angabe 1200 mm lichte Weite, 480 mm Höhe, ist nach oben des bequemerem Eintragens des Mahlgutes wegen schwach erweitert; dasselbe ist durch die Schraube *dd* mit der gusseisernen Bodenplatte verbunden, welche das Zapfenlager für die vertikale Welle umschliesst, auf welche der

Kegel *B* aufsitzt. Das cylindrische Gefäss ist in seinem, auf dem ringförmigen Theile der Bodenplatte *C* auflagernden Theile auf der Innenseite verlängert und bildet dort einen niedrigen, nach unten konisch sich erweiternden Ring, der gleichfalls mit Schneiden versehen ist. Diesem Ring gegenübergestellt ist der am Kegel befestigte kegelförmige Abschnitt *B*, dessen Mantelfläche ebenfalls mit Schneiden versehen ist. Dadurch, dass der Kegel *B* und mit ihm der kegelförmige Fortsatz *B*, etwas gehoben oder gesenkt werden, die sich gegenüberstehenden feinen Schneiden jener Fortsätze sich also nähern oder entfernen können, kann feiner oder gröber geschroten werden.

Die Schneiden beider Hauptflächen sind keilförmig gestaltet und unter einem spitzen Winkel gegen die Achse des Apparates gestellt. Die Figuren 5 und 6 zeigen, dass lange Schneiden mit kurzen und ganz kurzen abwechseln, und zwar befinden sich an der Innenseite des cylindrischen Gefässes im Ganzen 6 längste Schneiden, zwischen diesen 6 um ca. 80 cm kürzere, dann wieder zwischen diesen und den längsten Schneiden, in 3 Abtheilungen, 7 Schneiden, so dass im Ganzen 96 solcher Schneiden vorhanden sind. Die Kegelfläche hat dagegen nur fünf längste Schneiden und zwischen je zweien derselben 15 andere, die in ähnlicher Weise wie am Cylinder an Länge abnehmen, so dass die Anzahl derselben 80 beträgt. Lamprecht giebt an, dass eine Mühle von den angegebenen Abmessungen bei 12—16 Umdrehungen des Kegels per Minute in der Stunde 6000 kg Kohle auf eine mittlere Korngrösse von 13 mm zubringen im Stande ist und der Kraftverbrauch dabei sich auf 3 Pferde stellt.

Ein mit der bei der Erzaufbereitung eingeführten

5b. Kegelmühle

fast übereinstimmender Apparat ist der auf Taf. V, Fig. 7 und 8 dargestellte, nach seinem Erfinder Brown benannte Apparat.

Derselbe besteht erstens aus dem feststehenden Gehäuse *A*, das in seiner Arbeitsfläche konisch sich nach oben erweitert, welche Fläche mit Hartgussplatten *b* ausgekleidet ist, zweitens aus einem beweglichen inneren Kerne, welcher zusammengesetzt ist aus der stehenden Spindel *C* und dem auf ihrem oberen Theile ruhenden Kegel *D*. Dieser Kegel ist aus Hartguss und mit Längsrippen *e* versehen. Die Spindel sitzt mit ihrem Fusse *c*₁ excentrisch in dem Fussrade *F*, während ihr oberes Ende *c*₂ in einen Kugelzapfen endigt; indem die Spindel sich dreht, nähern und entfernen sich abwechselnd die Längsrippen der ausgekleideten Innenfläche des Gehäuses *A* und die Wirkung dieser Anordnung soll eine kombinirt schleifende und drückende sein.

Nach Angabe soll diese Mühle 90 t festes Mahlgut zu zerkleinern im Stande sein.

6. Die Separationskörper für Mittelkorn

bilden vier, einmantelige, konisch geformte Trommeln von mindestens 1,50 mm mittlerem Durchmesser und 2—2,50 mm Länge,

von denen Nr. 1 die Lochung 20 mm,

Nr. 2 „ „ 12 „

Nr. 3 „ „ 7 „

Nr. 4 „ „ 4 „

besitzt, so dass das Korn von über 20 als Trommelauswurf noch als Mahlgut der Kohlen- oder Kegelmühle übergeben werden kann, während die anderen Körper, an die Setzarbeit abzugebende Kornklassen liefern.

Unter der Annahme, dass die feineren Korngrößen in dem gegebenen Falle, der Menge nach, die gröberen überwiegen, erscheint es angemessen, allen vier Körpern die gleichen Abmessungen zu geben. Die Mäntel dieser Separationskörper sind aus Holzkohlenblech für die beiden gröberen Lochungen, aus Stahlblech für die beiden feineren hergestellt.

Sämmtliche vier Körper sind so disponirt, dass die von denselben ausgehenden Kornklassen den darunter gestellten Setzmaschinen für Mittelkorn direkt zugetheilt werden können.

7. Die zweitheilige Setzmaschine mit Excenterbewegung.

Die Setzmaschine für Mittelkorn ist zweitheilig und mit Excenterbetrieb versehen.

Die Hubhöhe bewegt sich bei diesen Maschinen zwischen 15 und 5 mm, die Zahl der Hübe zwischen 100 und 150 mm. Die Leistung dieses Apparates ist bei Kohle, dem Quantum nach, in der Regel das 6—8 fache der bei Erz erzielten.

8. Die ringförmige Schlammsetzmaschine.

Diese Maschine ist mit dem bei der Behandlung der Type I bereits erwähnten und auch schon im ersten Theile behandelten Apparate identisch und die Abmessungen sind die gleichen. Auch hier bildet man die Graupenbettlage aus Feldspathsplittern.

Der Maschine wird der gesammte Vorrath unter 4 mm übergeben; sie giebt zur Verkohkung geeignete Kohle ab, und sammelt dagegen den gröberen Theil der Schiefertheile auf dem Siebe an, während der feinere in das Unterfass geht und regelmässig ausgelesen wird. Aus jenem Grunde aber muss der Betrieb periodisch unterbrochen werden, um die sich gebildete Lage von groben Schiefertheilen über der Graupenbettlage abzunehmen. Es ist daher nöthig, um Betriebsunterbrechungen zu begegnen, eine Reservemaschine zur Verfügung zu haben.

Die Maschine arbeitet mit einer Excenterhebbewegung von 2—3 mm und bis 300 Evolutionen in der Minute.

VII.

Die Aufbereitung der Type III von vorwiegender harter Form.

Hierher gehören:

die Anthrazite

des Ruhrbeckens,
des Aachener Beckens,
des nordenglischen — zum Theil auch des nord-
amerikanischen Beckens;

die Fettkohlen

des Ruhrbeckens, Gelsenkirchen etc.,
des Waldenburger Reviers,
des Saarbrücker Reviers, endlich

die Braunkohlen

des nordböhmischen Beckens u. a. m.

Bei dieser ganz reinen Kohle handelt es sich nicht um Aufbereitung im eigentlichen Sinne, sondern das Verfahren beschränkt sich auf eine Klassirung nach Korngrößen behufs Herstellung der vom Markte gesuchten Sorten.

Bei diesem Verfahren ist bei harter Kohle die Anwendung von Wasser absolut nicht nöthig; auch bei mürberer Kohle sucht man dieselbe zu vermeiden, es sei denn, dass die Kohle in diesem Falle schon an sich nass zu Tage kommt, und dann auch besser nass klassirt wird. Hiernach besteht im Wesentlichen

a) der Vorgang

1. in dem Abstürzen des Fördergutes über dem schwachgeneigten beweglichen Roste,
2. in dem Ablesen der groben Berge vom Lese- und Transportbande, von welchem aus die reine Stückkohle sofort zur Verladung kommt,

3. in der Klassirung des gesammten Rostdurchfalles auf mechanischen Rättern, welche möglichst central so disponirt sind, dass die von denselben entfallenden Kornsorten direkt den Verladetaschen zugeführt, oder durch Becherwerke ohne Weiteres in dieselben befördert werden können.

Die im Falle der nassen Behandlung von Kohle weicherer Art, welche ohnedies nass zu Tage kommt, entfallenden feinen und feinsten Schlämme müssen sorgfältig aufgefangen werden; es dienen hierzu sehr geräumige Sümpfe, welche abwechselnd, d. h. periodisch ausgeschlagen werden.

Der prozentuale Ausfall dürfte sich in diesem Falle wie folgt gestalten:

	1	2	3
Reine Stückkohle	40 %	30 %	20 %
Grobe Würfel und Nüsse	40 %	50 %	20 %
Kleine Nüsse und Feinkohle	20 %	20 %	40 %
Schlammkohle	—	—	20 %

wobei bei 1 ganz harte Kohle, bei 2 weniger harte, bei beiden trockene Behandlung, bei 3 dagegen mürbe Kohle und nasse Behandlung vorausgesetzt wird.

Die Behandlung vollzieht sich demnach nach folgendem, auf S. 47 verzeichneten Schema.

Stamm t a f e l IV

für die Behandlung reiner Kohle lediglich zur Darstellung marktgängiger Sorten.

Das Fördergut wird über den beweglichen Rost abgestürzt und theilt sich in :		
Grobe Stücke	und	Rostdurchfall
kommen direkt auf das Lese- und Transportband, von welchen entfallen		kommt ohne Weiteres zur Korngrösseklassirung auf mechanischen Rättern (seltener in eylindrischen Separationskörpern), aus denen erfolgen
reine Stückkohle		
kommt direkt zur Verladung oder in Verladetrichter		a) bei harter Kohle und ausschliesslich trockener Behandlung
	grobe Würfel Würfel I	kleine Würfel Würfel II
		grobe Nüsse Nüsse I
		kleine Nüsse Nüsse II
		welche Produkte sämtlich sortenweise durch entsprechende Becherwerke hochgehoben werden und entweder direkt zur Verladung oder zur Verladetasche kommen.
		b) bei mürber Kohle und nasser Behandlung
		dieselben Produkte, ausserdem Schlammkohle.

b) Apparate.

So einfach sich die Behandlung der reinen Kohle vollzieht, so gering ist auch die Zahl der in Anwendung kommenden Apparate. Dieselben bestehen:

1. in dem beweglichen schwachgeneigten Roste;
2. in dem mechanischen Rätter.

Da die hauptsächlichsten Formen und Arten derselben bereits oben unter der Rubrik „Behandlung der Type I“ besprochen worden sind, so wird hier darauf Bezug genommen.

Das Wesentliche in der Anwendung jener, vorzugsweise der sub 2 gedachten, Apparate besteht in der Aufstellung oder Disposition derselben, die eine solche sein muss, dass jeder derselben das ihm zufallende Verladungsgebiet vollständig beherrscht, so dass von Apparat zur Verladungsstelle eine bequeme und automatisch organisierte Verbindung besteht; es kommt auf diesen Punkt mehr an als auf volle Inanspruchnahme des betreffenden Apparates. Letztere ist sogar in jedem Falle im Interesse der sicheren Aufrechthaltung des Betriebes zu vermeiden.

VIII.

Die bei der Kohlenaufbereitung in Anwendung kommenden Hilfsapparate und Hilfsvorrichtungen.

Da es sich bei der Kohlenaufbereitung in jedem einzelnen Falle um die Bewältigung und Bewegung grosser Massen handelt, so sind hierbei in weit grösserem Maassstabe als dies bei der Erzaufbereitung nöthig ist, solche Einrichtungen zu treffen, welche diese Bewegung unter allen Umständen automatisch, sowie in ununterbrochener Reihenfolge der verschiedenen Vorgänge zu sichern geeignet sind.

Da, wo grössere Gefälle zur Verfügung stehen, wird man dieselben von Vorgang zu Vorgang, von Apparat zu Apparat sorgfältigst auszunutzen haben; da, wo dies nicht der Fall ist, muss das Zuheben der Massen das Fortschaffen derselben bald im horizontalen, bald im geneigten oder vertikalen Sinne durch mechanische Hilfsmittel bewirkt werden.

A. Zunächst ist diejenige Einrichtung zu erwähnen, welche gestattet, aus dem zu Tage gebrachten vollen Fördergefässe das in der Regel 5 Hektoliter betragende Quantum über den Rost abzustürzen; es sind dies Einrichtungen, die mit dem Namen *W i p p e r* bezeichnet werden. Neben erleichterter Entleerung soll mit derselben zugleich der Zweck verbunden sein, zu verhindern, dass die Kohlen unnöthig zerkleinert werden.

Die Form und Anwendung dieses Apparates geht aus den in Taf. XVI enthaltenen Fig. 1—8 hervor.

Im Wesentlichen besteht derselbe aus einem aus Winkeleisen hergestellten, auf Rollen drehbar eingerichteten Cylinder *A*, in den das Fördergefäss eingeführt wird.

Man unterscheidet:

1. den einfachen Kreiselwipper oder Handwipper,
2. den von einer Transmissionswelle aus, mittelst Riemenübertragung, angeschlossenen, mechanischen Wipper,
3. den nach seinem Erfinder genannten Karlick-Wipper mit ungleicher Umdrehungsgeschwindigkeit.

1. Der einfache Kreiselwipper oder Handwipper.
Taf. V, Fig. 9 und 10.

Bei demselben ist *A* das Cylindergefäss, welches auf den in dem Rahmen *B* eingelegten Rollen *CC* drehbar gelagert ist; in demselben folgt das Schienengeleise, auf welchem das Fördergefäss eingeschoben wird. Zur Feststellung des Cylinders in diesem Momente dient die Klinke *D*, zur Befestigung des Fördergefässes in demselben die Klinke *E*.

Der Wipper befindet sich unmittelbar über dem beweglichen Roste. Soll das Gefäss umgestürzt und zu diesem Behufe der Cylinder gedreht werden, so wird die Klinke *D* ausgehoben, was vom Arbeiter durch einen Tritt mit dem Fusse geschieht. Nach erfolgter Entleerung Rückwärtsdrehung klinkt *D* wieder ein und das Gefäss wird herausgeholt, um dem folgenden Fördergefässe Platz zu machen.

2. Der mechanische Wipper.

Die Hantirung des Arbeiters ist in der zweiten Form Taf. V, Fig. 11 und 12 mechanisch vermittelt.

Zu diesem Zwecke ist der cylindrische Theil mit dem Zahnkranze *F* versehen, in welchem das Getriebe *G* einer Transmissionswelle eingreift; auf dieser sitzen auf entgegengesetzter Seite zwei Riemscheiben, die eine lose, die andere fest; das Einrücken des Riemens auf die feste Scheibe geschieht mittelst des Handhebels *H*. Das Handrad *J* dient dem Arbeiter zur Nachhilfe, wenn das Geleise im Cylinder nicht genau in die Verlängerung des Hauptgeleises fällt.

Bei beiden eben erwähnten Einrichtungen ist die Entleerung des Fördergefässes eine ziemlich spontane und auf den Rost fällt plötzlich das ganze Quantum, so dass die Aufgaben derselben, das Grobe vom Feinen in einer gewissen Zeit zu trennen, sehr erschwert wird. Dagegen erfolgt das Zurückdrehen des Cylinders behufs Wiederaufrichtens des Fördergefässes in langsamerem Tempo. Dem ersteren beider Uebelstände kann dadurch wirksam begegnet werden, dass man den Wipper über grössere Vorrathstrichter disponirt, an deren Austragepunkt ein automatisch wirkender Austrageschuh wirkt, der den Vorrath regelmässig austrägt.

Beiden Uebelständen zugleich begegnet der von Karlick angegebene

3. Wipper mit ungleichen Umdrehungsgeschwindigkeiten, Taf V, Fig. 13—17,

bei welchem die Dauer der Entleerung um ein Vielfaches die der rückläufigen Bewegung übertrifft, so zwar, dass die Pausen zwischen zwei Entleerungen möglichst verkürzt, mit anderen Worten, das Material in möglichst gleichmässigen Pausen aufgegeben, also auch auf dem Roste möglichst vertheilt werden kann.

Der hierfür von Karlick angewandte Mechanismus geht aus den dem Lamprecht'schen Werke entnommenen Zeichnungen in Fig. 13—17 hervor und besteht in Folgendem:

Auf einer, an der unteren Seite parallel mit der Wipperachse gelegten Welle *A*, sitzen zwei Friktionsscheiben *C* und *D*, welche bei Drehung des Wippers im Kreissegmente *E* und *E*₁ (welche zum besseren Verständniss in der Zeichnung durch starke Kreislinien hervorgehoben sind) eingreifen, die auf der Scheibe *B* sitzen. Diese Segmente sind so gestellt, dass da, wo der Angriff der Friktionsscheibe in das eine der Kreissegmente aufhört, der der anderen Scheibe und das andere Segment beginnt und umgekehrt. Der Zeitpunkt aber dieser Uebergänge stimmt mit dem Beginnen der Entleerung und mit dem Schlusse derselben überein. Nun ist die Dauer des Angriffs der einen Scheibe eine längere — sie fällt mit der Entleerung zusammen; die der anderen Scheibe dagegen eine kürzere — sie fällt mit der Aufrüstung zusammen; damit aber wird thatsächlich erreicht, dass das Fördergefäss sich sozusagen allmählich leert, dass aber der dafür zugesetzte Zeitaufwand reichlich durch raschere Zurückführung eingebracht wird.

Der Antrieb des Wippers geschieht von der Dampfmaschine mittelst Riemenübertragung und wird durch Aushebung des Hebels *F* aus einem im äusseren Wipperringe *B* befindlichen Schlitze *G* (Fig. 15, 16 und 17) eingeleitet; dadurch tritt der verschiebbare Friktionskonus *h* in Thätigkeit und die Friktionsscheiben kommen hintereinander zum Eingriff; während der Drehung schleift die an der Hebelstange befindliche Rolle *i* so lange an der Aussenfläche des Wipperkranzes — während dem der Friktionskonus angepresst wird, — bis dieselbe sich dem Schlitze *G* wieder nähert, und vermöge des Gegengewichtes *K* in denselben wieder einfällt.

Bei einem Umsetzungsverhältnisse von 1: 1,875 und 1: 20 und 17 Touren der Betriebswelle durchläuft dieser Wipper in 2 Sekunden den Weg aus der Ruhelage, bis da wo die Entleerung beginnt; in 19 Sekunden bis zur Beendigung der Entleerung und kehrt in 4½ Sekunden in die Ruhelage zurück. Rechnet man weitere 4½ Sekunden zum Wechsel des Fördergefässes, so erfordert der gesamte Vorgang der Wipperfunktion 30 Sekunden, so dass bei einem Gewichte der Ladung von 600 kg und ununterbrochenem Betrieb per Stunde 72 t Kohle über dem Roste abgestürzt werden können.

Die Fig. 15—17 zeigen die verschiedenen Stadien der Ausleerung.

Wenn nun auch durch diese sinnreiche Einrichtung der Leerang des Rostes auf ein Minium beschränkt ist, so ist er doch nicht ganz beseitigt. Diese Lücke soll eine von K. Sallac in Rapic bei Klader neuerdings angegebene Wippervorrichtung auszufüllen im Stande sein. Dieselbe besteht darin, dass ein aus Blech geformter, um den unteren Theil des Cylinders peripherisch gelegter Raum hergestellt ist, in den

zunächst der aus dem ersten Fördergefäße gestürzte Vorrath hineinfällt. Der Cylinder des Wippers ist mit 3—4 radial vorstehenden Schaufeln versehen, die, bevor noch die Leerung des darauffolgenden Gefäßes stattfindet, in den in dem gedachten Raum enthaltenen Vorrath eingreifen und diesen dem Roste zuschieben; da der besagte Raum auf diese Weise entleert wird, bevor die zweite Ladung abstürzt, so kann derselbe von dieser Ladung sofort wieder besetzt werden, so dass auf diese Weise eine Unterbrechung der Arbeit auf dem Roste bzw. ein Leergang derselben vermieden ist. (S. Näheres darüber in Nr. 26 der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Jahrg. 1897.)

B. Die für die Bewerkstelligung der Zwischentransporte geeigneten Einrichtungen bestehen in folgenden:

I. In horizontaler oder mehr horizontaler Richtung:

1. in Kreiss'schen Förderspiralen,
2. in Kreiss'schen Förderrinnen,
3. in Transportschnecken,
4. in Bacher'schen Schmandbändern.

II. Bei scharf ansteigender bis vertikaler Neigung:

- a) für graupenförmiges Material
 1. in Becherwerken,
 2. in Aufzügen.
- b) für in Trübe suspendirtes Feinkorn in Centrifugalpumpen in dem Carr'schen Disintegrator.

I. In horizontaler oder mehr horizontaler Richtung.

1. Die Kreiss'sche Förderspirale. Taf. V, Fig. 18.

Dieselbe besteht aus einer weitgängigen, um eine Achse gelegte Drahtspirale, welche in einem halbrunden offenen Gerinne eingelegt ist, das schwach geneigt sein kann.

Die Spiralenachse ist eine hohle Röhre, auf welcher die Reste sitzen mit Stiften, welche die Spirale vor dem Durchbiegen schützen sollen; auf der Röhre sitzt am Anfang oder Ende eine Riemenscheibe oder ein Zahnrad, vermittelt deren oder dessen die Spirale in drehender Bewegung gesetzt wird. Da die Peripherie der Spirale einen Kreis bildet, so wirkt sie auch nur auf die Peripherie des in die Rinne eingeführten Materiales, trotzdem wird auch der Kern der Masse oder das Innere durch Adhäsion vorwärts getrieben. Gegenüber der Transportschnecke hat die Spirale den Vorzug geringer Reibung, daher, bei gleichem Kraftaufwand, erheblich gesteigerter Leistung. Die Spirale arbeitet um so vortheilhafter, je voller die Rinne gehalten wird, also im Gegensatze zur Schnecke. Die stündliche Leistung des Apparates hängt von dem Durchmesser desselben und seiner Tourenzahl ab.

Nach dem Erfinder transportirt eine solche Spirale von 75 cm Durchmesser an 50 h per Stunde, eine solche von 400 cm Durchmesser bis 1200 h per Stunde.

2. Von der Kreiss'schen Förderrinne

ist bereits im ersten Theile Erwähnung geschehen und wird hier darauf Bezug genommen.

Dasselbe gilt 3. von der Transportschnecke.

Eine eigenartige Vorrichtung zum Transport graupen- oder griessförmigen, im Korne möglichst gleichartigen Vorrathes, welche Schulz auf der Oneidagrube in Pennsylvanien vorfand, beschreibt derselbe in Nr. 6 Glückauf 1894 unter dem Namen Kohlenschieberinne.

Dieselbe besteht nach den schematischen Fig. 19 und 20, Tafel V in einem hölzernen Gerinne *A*, das von Rollen *bb* getragen ist und dem von einer Kurbelwelle *c* aus durch eine Lenkerstange ein kleiner Ausschlag nach rechts und wieder zurück nach links gegeben werden kann.

Ueber dem Gerinne hängen pendelnd an festen Stützen hölzerne Klappen *d d*, die in der in Fig. 19 angegebenen Lage den Boden des Gerinnes berühren. Liegt Vorrath auf der Rinne und bewegt sich die Kurbelwelle *c* in Figur 19 in der Pfeilrichtung, so wird der vor den, den Boden berührenden Klappen stehende Theil des Vorrathes vorwärts geschoben.

Sodann tritt die Bewegung des Gerinnes nach vorwärts in Fig. 20; in diesem Falle kommen die Klappen allmählich in die in Fig. 20 gedachte Lage, um dann beim beginnenden Rückgange wieder die in Fig. 19 angegebene anzunehmen, wobei sie ein neues Quantum vor sich herschieben.

Das Gerinne stösst am Ende des Ausschubes vor eine Prellvorrichtung, wodurch die Bewegung der Masse nach vorwärts befördert wird. Die Länge des Gerinnes ist ca. 25 m.

Grössere Schwierigkeit bereitet der Transport von Kohlen- und Schlamm, wenn solche nicht etwa sich in grössere Bassins absetzen Gelegenheit finden oder sich durch Centrifugalpumpen transportiren lassen.

Ein eigenartiges Mittel zum Auffangen und Transportiren von aus der Trube sich direkt niederschlagenden Schmandes bildet

4. Das Bacher'sche Schmandband. Taf. V, Fig. 21 und 22.

In einem etwa 15 m langen, 3 m breiten Kasten, dessen eine kurze Vorderwand eine Neigung von 25° besitzt, während die gegenüberstehende vertikal ist, liegt ein über Rollen geführtes Band ohne

Ende von 2700 mm Gesamtlänge, 2 % mm Breite, welches aus durch Kettenglieder und Winkleisen verbundenen Brettern zusammengesetzt wird. Dieses Band erhält von der Transmissionswelle *A* aus (mittels Schneckenrad und Schnecke) eine Bewegung in der Richtung des Pfeiles in Fig. 21.

Der Kasten ist voll Wasser; die Trübe wird bei *B* eingeführt, bei *C* abgeführt. Der sich auf diesem Wege niederschlagende Schlamm fällt auf das Schmandband, wird auf demselben in der Pfeilrichtung nach oben bewegt und kommt schliesslich bis an die Stelle *D*, wo quer zur Bewegungsrichtung des Bandes ein direkt über dem Bande liegender schneckenförmiger Abstreicher sich befindet, der den Schmand abstreicht und seitlich in den Trichter *E* fallen lässt. Das Band bewegt sich in der Minute nur 150 mm vorwärts.

Der Kraftaufwand wird zu 1 Pferdekraft angegeben, die Leistung zu 1 t per Stunde.

II. Bei scharf ansteigender bis vertikaler Neigung.

a) Für graupenförmiges Material.

1. Das Becherwerk.

Dieser Apparat wird vielfach, anstatt aus Gliederketten, namentlich für geringere Abmessungen, aus gewöhnlichen Ketten hergestellt, in welche die Becher eingehakt werden. Für grosse Abmessungen aber, wie solche zum Heben leichteren, aber grosses Volumen repräsentierenden Materials, in Anwendung kommen, sind Apparate mit Gliederketten vorzuziehen.

Bei dem langsamen Gange, den die Gliederketten ihres raschen Verschleisses wegen nöthig machen, giebt man den Bechern grosse Dimensionen (bis 40 cm Länge, 15—20 cm Breite). Dieselben erhalten gelochte Boden zum Abtropfen des Wassers.

Die Bewegungsübertragung erfolgt immer am besten durch Riemen von der oberen Rosette aus, da Klemmungen beim Betriebe dieser Apparate nicht ausgeschlossen sind.

2. Der Aufzug.

Hierfür ist der sogenannte Schachtaufzug mit Fördergestell am meisten zu empfehlen, dessen Antrieb entweder mittelst Dampfhaspels direkt oder mittelst Schneckenrades und Wurms durch Riemenübertragung erfolgen kann.

Sogenannte Dampfaufzüge sind wegen ihres grossen Dampfverbrauches unvortheilhaft und auch in der Anlage kostspieliger.

b) Für in Trübe suspendirtes Feinkorn.

Die Centrifugalpumpe.

Diese Pumpe hat gegenüber der dreistiefligen Plungerpumpe, welche ebenfalls kontinuierlichen Ausfluss gestattet, den Vortheil geringeren Raumbedürfnisses, steht dagegen im Nutzeffekte bedeutend nach und leidet auch am raschen Verschleiss des hauptsächlichsten Theiles, des Flügelrades, namentlich wenn scharfer Sand in dem zu hebenden Material enthalten ist.

Schüchtermann und Kremer bauen dergleichen Pumpen für eine Förderhöhe bis zu 25 m mit verhältnissmässig grossem Flügeldurchmesser, wodurch sie für ein bestimmtes Quantum eine geringere Tourenzahl zu Grunde legen können, und die Abnutzung vermindern.

Zu den Hilfsapparaten in gewissem Sinne ist endlich noch der schon im ersten Theil behandelte Carr'sche Disintegrator zu rechnen, in so fern als seine Funktion hauptsächlich hierbei darin besteht, verschiedene Feinkornsorten mit der in denselben gleichfalls eingeführten Feinkohle zu mischen und zu diesem Behufe zugleich in Feinkohle umzusetzen. — Das auf diesem Apparate erzeugte Mischprodukt wird dann an die Kohksöfen abgegeben.

IX.

Aufbereitungsanlagen und Betrieb.

Mit Rücksicht auf das, von P. v. Rittinger in seinem Lehrbuche über „Regeln bei Anlage und Betrieb“ Erwähnte, sowie im Anschluss an das im I. Theil dieser Bearbeitung S. 144 Gesagte, möge hier, zum Theil rekapitulirend, noch Nachstehendes hervorgehoben werden: Da es sich bei Aufbereitungsanlagen für kohlige und bituminöse Substanzen stets um Massenbewältigung handelt, so sind hier als hauptsächliche Bedingungen massgebend:

1. Die billige Herbeischaffung des Rohmaterials, für welche meistens die für das Aufbereitungswerk gewählte Lage ausschlaggebend ist.
2. Die geringstmögliche Umständlichkeit im Betrieb, wofür das richtige Ineinandergreifen aller der Anzahl nach, möglichst beschränkter Vorgänge entscheidend ist.
3. Die grösst mögliche Erleichterung in Verladung und Verfrachtung der gewonnenen Produkte, wobei wiederum wie zu Punkt 1 die Berücksichtigung der örtlichen und Verkehrsverhältnisse massgebend ist.

Ist in der Nähe der Förderanlage ein schiffbarer Fluss oder eine sonstige Hauptverkehrs- und Transportader, so ist es meistens vortheilhafter, die Aufbereitungsanlage nicht am Gewinnungsorte, sondern in die Nähe jener Verkehrsader zu verlegen, [es sei denn, dass man sich dazu entscheidet, beide Punkte durch eine Normalspurbahn zu verbinden]. In diesem Falle, wo also das Aufbereitungswerk nicht unmittelbar mit der Schachtanlage verbunden werden kann, — was in der Regel das Bessere ist — wird die Verbindung mittelst Kettenbahn oder in neuerer Zeit mittelst Siemens'scher Motorwagen in der Weise hergestellt, dass die aus dem Schachte kommenden Fördergefässe direkt nach dem Aufbereitungswerke befördert werden;

es ist in diesem Falle gleichgültig, ob die Bahn horizontal oder mit geringem Gefälle oder geringem Ansteigen zur Ausführung kommt.

Ist die Entfernung zwischen beiden Punkten sehr erheblich und liegt Berg und Thal dazwischen, so ist die Anlage einer Seilbahn nach Bleichert- oder Otto'schem Systeme angezeigt. In diesem Falle wird das vom Schachte oder aus dem Stollen kommende Gut in Verladetrichter abgestürzt, aus denen dann die Gefässe der Seilbahn dasselbe entnehmen. Letztere können unmittelbar über dem beweglichen Roste abgestürzt werden.

Bei den Verlade-Einrichtungen leistet das Cornet'sche Transportband mit scharnierartiger Verlängerung gute Dienste. In Frankreich bedient man sich vielfach teleskopartig aus mehreren Blechcylindern, die sich ineinander schieben, bestehende Einrichtungen. Auch das Laue'sche Schwingsieb kann zur Verladung verwendet werden, nur ersetzt man dann das gelochte Blech durch ein festes und giebt ihm eine grössere Länge. Man bezeichnet dasselbe alsdann mit Schwingrutsche.

In der Verladung auf Schiff sind die in England, Newcastle on Tyne, getroffenen Einrichtungen als mustergültig bezeichnet und als solche auch anerkannt worden.

Dr. A. Gurlt berichtet über verschiedene Systeme, die dort zu diesem Zwecke in Anwendung stehen und unterscheidet

1. Ein Schüttrinnen-System,

bei welchem das Anfahrgeleise hoch über dem Ufer liegt und so disponirt ist, dass die ankommenden Waggonen über grossen Trichtern durch Oeffnen von Bodenklappen entleert werden. Aus diesen Trichtern führen schräg gestellte Rinnen bis in die Mitte des am Ufer liegenden Schiffskörpers.

Dieses System findet auch am Rheine Anwendung. Dasselbe ist sehr leistungsfähig, wenn die Rampe lang ist oder Schuttrinne an Schuttrinne liegt und ein zweites Geleise für den ungehinderten Wagenwechsel vorgesehen ist.

2. Ein Kipp-System.

Das Anfahrgeleise steht im Niveau der Schiffsbordkante oder nur wenig höher. Der beladene Wagen wird in diesem Falle durch hydraulische Vorrichtung auf eine Höhe gehoben, die gestattet denselben zu kippen und seinen Inhalt in das Schiff durch eine kurze Rinne zu entleeren.

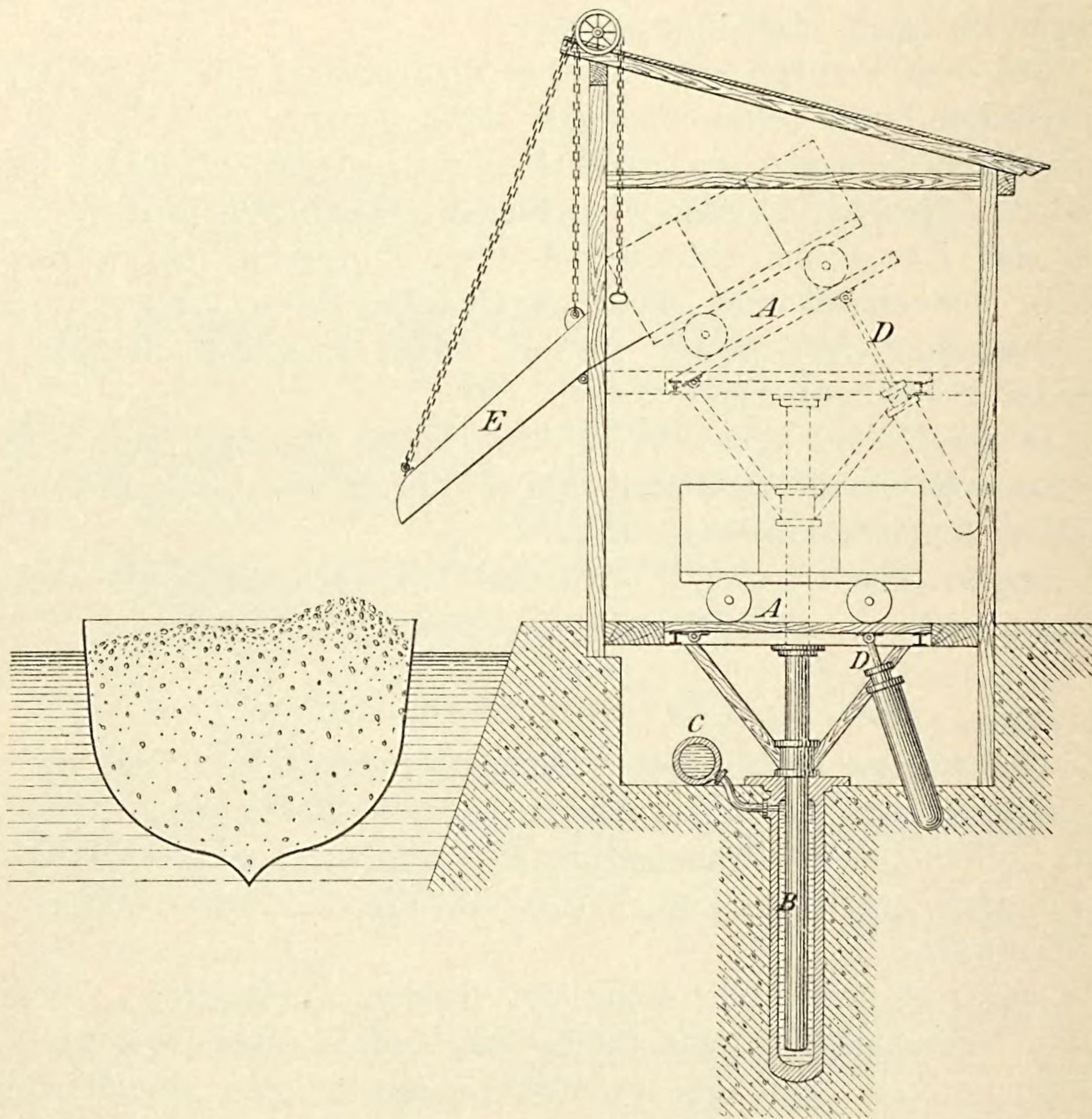
Eine Idee dieser Anordnung giebt die umstehende Textfigur (3); in derselben ist *A* die Plattform, auf welche der Wagen gebracht wird. *B* ist die hydraulische Hebeeinrichtung und *C* die Druckleitung dazu. *D* ist der Hebel zum Kippen des Wagens, endlich *E* die Verladerinne, in welche der Inhalt des gekippten Wagens sich entleert.

3. Ein Krahn- oder Dropp-System.

Mittelst eines Krahnes wird der beladene Förderwagen in einem in Ketten aufgehängten Gestelle gehoben, der Krahn gedreht und der Wagen über dem Schiffskörper durch Oeffnen der Bodenklappen entleert.

Zur näheren Erläuterung dient nebenstehende Textfigur (S. 59).

Fig. 3. (Kipp-System.)



4. Ein Box-System.

Auch hierbei wird die Kohle in besonderen mit Bodenklappen ausgerüsteten Förderkästen zugsweise zur Verladestelle gebracht; das Gefäss wird mittelst Dampfhaspel *A*, dessen Seil über die Rolle eines Rollwagens *B* gelegt ist, gehoben, dann der Rollwagen selbst auf einen Krahnausleger *C* soweit hinausgeschoben, dass das Gefäss über den Schiffskörper zu stehen kommt; schliesslich wird das Gefäss heruntergelassen und durch Oeffnen der beiden Klappen entleert. Eine Erläuterung hierzu giebt nebenstehende Textfigur.

Von einem eigenartigen Systeme berichtet Lamprecht in seinem mehrfach erwähnten Werke über Kohlenaufbereitung; es betrifft dies

Fig. 4. (Krahn-System.)

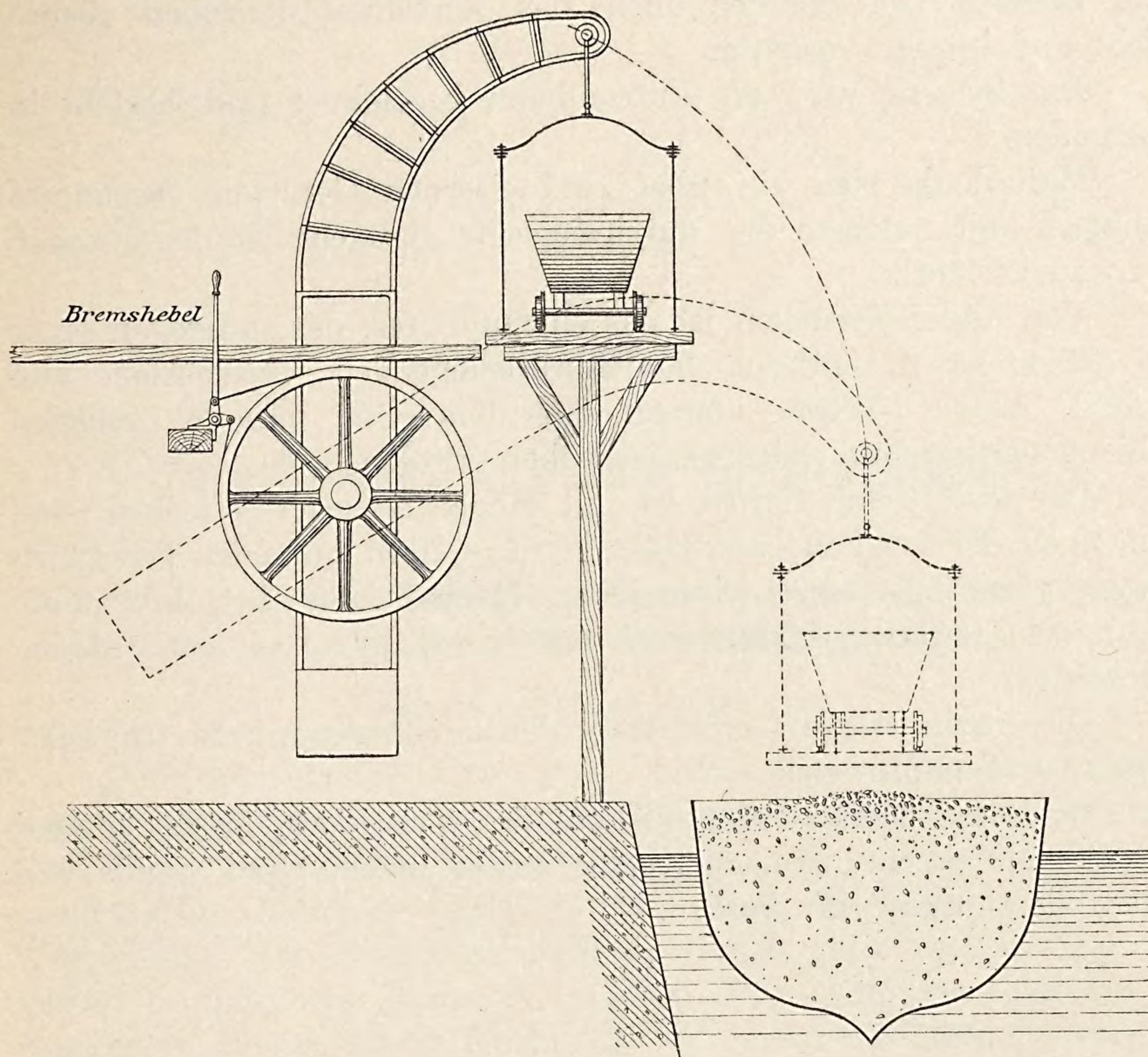
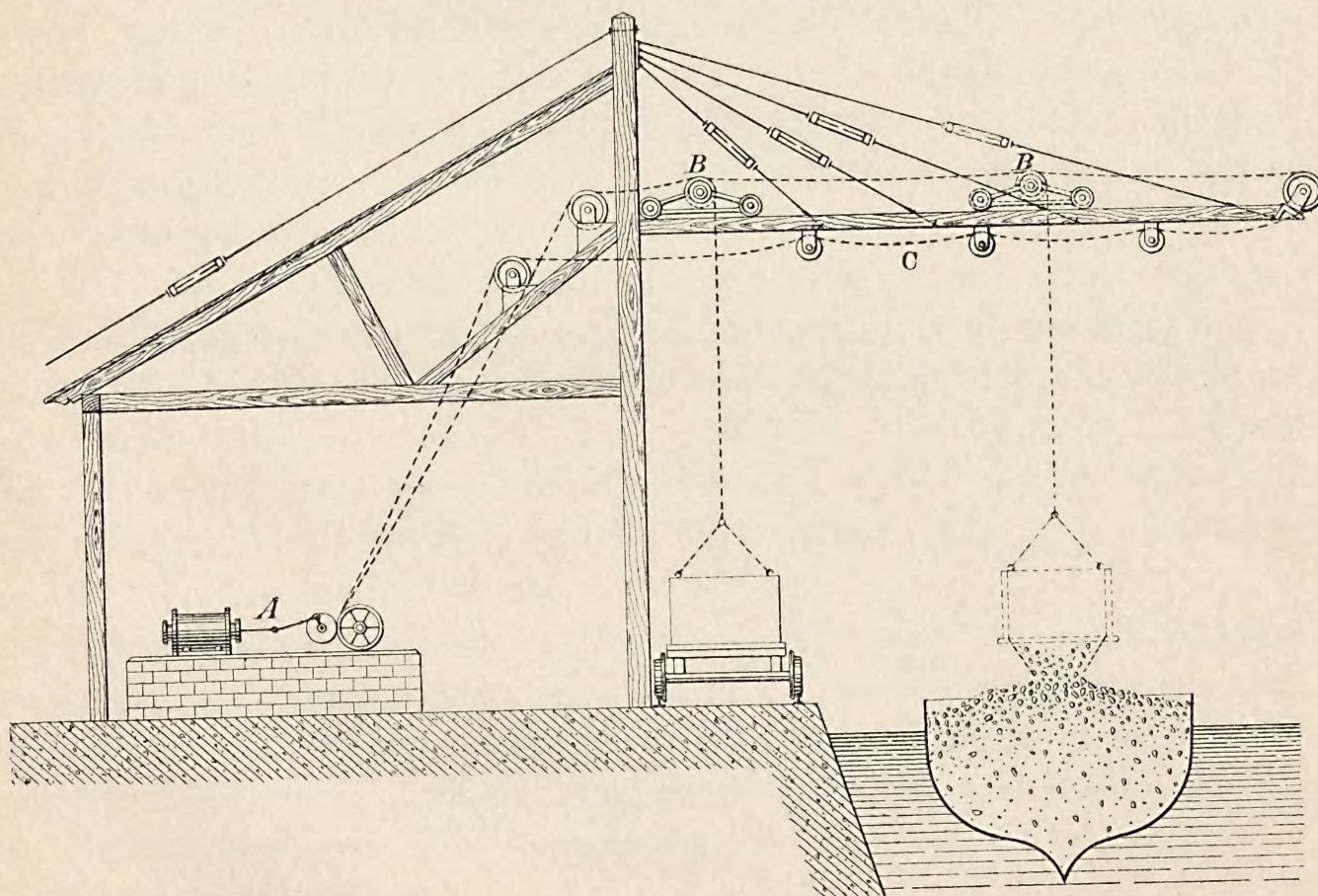


Fig. 5. (Box-System.)



eine von Brown am Oberen See getroffene Einrichtung, welche neben dem Beladen von Schiffen auch das Entladen derselben ebenso leicht und bequem gestattet.

Das System wird als Luftseilbahn bezeichnet und besteht in Folgendem:

Man denke sich ein über zwei eisernen Gerüsten gespanntes Drahtseil, auf welchem der durch Zugseile gezogene Transportwagen hin und herläuft.

Von diesen Gestellen ist das eine am Ufer, das andere an einer 50—100 m davon entfernt, landeinwärtsliegenden Verladestelle aufgestellt. Beide Gerüste können auf dem Ufer parallel gelegten Schienengeleisen hin- oder hergeschoben werden.

Das erste (Ufer) Gerüst ist mit einem Ausleger versehen, von dem auch die sonst in einer Höhe von 15—20 m laufenden Transportwagen vermittelt eines sinnreichen Mechanismus in die Schiffe herabgesenkt werden können, um dort entweder ent- oder beladen zu werden.

Das zweite (Land) Gerüst trägt den zur Bewegung des Zugseiles dienenden Dampfhaspel.

Bei einer Tonne Fassungsraum des Transportgefäßes können mit dieser Vorrichtung nach Angabe leicht an 120 t pro Stunde verladen oder ausgeschifft werden.

X.

Verschiedene typische Ausführungen.

1. Die Aufbereitungsanlage auf dem Wilhelmsschachte I des Zwickau-Oberhohendorfer Steinkohlenbau-Vereins.

Tafel I—III des Anhanges.

Die vom Schachte kommende Förderkohle wird mittelst zweier Kreiselwipper mit ungleichförmiger Umfangsgeschwindigkeit (System Karlick), AA_1 über zwei Beiert'sche Roste BB_1 mit 95 mm quadratischer Oeffnung abgestürzt und trennt sich in Stückkohle und Waschkohle. Die Stückkohle wird wiederholt über zwei festliegende Roste CC_1 mit ebenfalls 95 mm quadratischen Oeffnungen getrennt in Stückkohle, verwachsene Kohle und Berge; die Stückkohle kommt auf zwei Verladebänder DD_1 zur Trennung mit der Hand in reine Stückkohle, welche direkt zur Verladung kommt, klare Bruchkohle, welche mit den von der Behandlung der Waschkohle herrührenden Lesewürfel gemeinsam zur Verladung kommt, Berge, die zur Halde gebracht werden. Die verwachsene Kohle geht über 2 Backenquetschen EE_1 , hier gebrochen, in das Becherwerk und wird von diesem aus in den Vorrathsturm F für Waschkohle gehoben.

Die Waschkohle fällt in den Vorrathsturm, wird von hier von dem Hauptbecherwerke G aufgenommen, und geht auf die Pendelrätter HH , für Grobkohle mit 6 Sieben, auf denen sie sich theilt in Korn von 95—57, 57—45, 45—31,5, 31,5—22, 22—13 mm; das Korn von unter 13 wird dem Pendelrätter hh , mit 4 Sieben zugetheilt und resultirt daselbst mit folgender Korngrösse: 13—9, 9—7,7—4,5, 4,5—0,2, $2-\frac{1}{4}$ mm und Staub.

Die Lesewürfel der ersten Rätter kommen auf die Lesetische JJ und geben reine Lesewürfel, zur Verladung zusammen mit der klaren Bruchkohle, verwachsene Würfel, welche an die Backenquetsche SS_1 zurückgegeben werden, Berge, die zur Halde gehen. Die Grobkorngrößen 57—7,7 mm gehen auf die 1. Grobkornsetzmaschinen KK_1 und geben

Würfel	I und II	57—31	} als Produkte zur Verladung.
Knörpel	I und II	31—13	
Nüsse	I und II	13— 7,7	

2. Verwachsene Kohlen, die auf der Mühle (Schränzmühle) *L* gebrochen werden und dann auf der Mittelkornsetzmaschine *MM* ohne vorherige Separation rein gesetzt werden und hier reine Kohle für eigenen Bedarf (Kesselkohle) und Berge zur Halde geben. Sämtliche Berge der Grobkornsetzmaschine werden durch Schnecke abgenommen.

Von den Korngrößen, welche von den Pendelrätter *hh*, resultieren, gehen die Körner von 7,5—4,5 und 4,5—2 über die Feinkornsetzmaschinen *NN*₁, das Korn von 2—¹/₄ mm über die Bilharz'sche Kolbenrundsetzmaschine *O*.

Sämtliche Klarkohle der Feinkornsetzmaschine fließt zum Mittelkornbassin *P* und kommt aus diesem durch Becherwerke gehoben, zur Verladung. Sämtliche Klarkohle der Rundsetzmaschine fließt in das grosse Klarkohlenbassin *Q* und gelangt mittelst Becherwerk und Transportschneckenverwendung theils zur Verladung, theils zur Verkohlung.

Der sämtliche Ueberlauf der vorhin erwähnten Setzmaschinen gelangt auf die Spitzkasten *RR*₁, welche liefern:

1. Konzentrierte Schlämme, welche durch Pulsometer gehoben, zusammen mit dickflüssigem Schlamm (Staub von 2 Pulsometer), bei der Kesselheizung Verwendung finden, und

2. geklärtes Wasser.

Der von den zweiten Pendelrättern herrührende trockene feinste Staub, wird endlich noch im bewegten Luftstrome behandelt und das Produkt dieser Behandlung findet seine Verwendung bei Giessereien.

Die Anlage ist im Stande, 2000 Centner in der Stunde mit einem Betriebskraftaufwande von 147 indizierten Pferdekräften zu verarbeiten.

Die Anlage datirt aus dem Jahre 1892. Dieselbe ist in der nachstehenden Liste unter Nr. 12 der Type I—II aufgeführt.

2. Die Separation und Kohlenwäsche der Zeche vereinigte Hagenbeck bei Altendorf in Westfalen.

Tafel IV des Anhanges.

Die vom Schachte kommende Kohle wird auf der obersten Hängebank mittelst der mechanisch angetriebenen Kreiselwipper *A*₁ und *A*₂ auf die Bergmann'schen Roste *B*₁ bzw. auf das Schwing-sieb *B*₂ gestürzt und trennt sich in Stückkohle und Kleinkohle.

Die auf dem Bergmann'schen Roste abgesonderte Stückkohle gelangt auf das Transportband *C*₁.

Die Nusskohlen von etwa 7—70 mm gelangen von dem oberen Tafelsiebe G auf ein zweites darunter liegendes Sieb R , um hier in vier Sorten getrennt zu werden. Jede einzelne dieser Sorten wird direkt im Gerinne auf die Grobkornsetzmaschinen S_{1-4} geleitet, hier gewaschen und behufs Entwässerung auf die Entwässerungssiebe T_{1-4} geführt, von wo sie in die Verladetaschen U_{1-4} gelangen; eine fünfte Verladetasche U_5 ist vorgesehen, um verschiedene Nusssorten zusammen zu bringen.

Die Verladung der Nusskohle kann sowohl im ersten als im zweiten Geleise erfolgen, ebenso auch entweder auf Förderwagen abgezogen oder auf Lager gebracht werden.

Der Schiefer der Grobkornsetzmaschine wird mittelst der Schnecke V und des Becherwerkes W zuerst in den Spitzkastensumpf X geleitet, dann durch das Becherwerk Y gehoben und in den Schieferthurm Z befördert.

Der Schiefer von der Feinkornsetzmaschine dagegen fliesst zuerst in einen Sumpf a wird durch das Becherwerk b gehoben und auf der Setzmaschine c nochmals nachgewaschen. Das hierbei gewonnene Produkt fliesst zur übrigen Feinkohle in den grossen Sumpf M , während der von der Setzmaschine abgegebene Schiefer zum Sumpfe X gelangt, aus dem er durch das Becherwerk Y in den Schieferthurm Z gehoben wird. Die sämtlichen Wasser von der Nusskohlenbehandlung fliessen nach dem Spitzkasten M und von diesem durch Abstreicher entweder auf das Cornet'sche Verladeband D_1 und dann direkt in den Waggons des ersten Geleises oder auf das Verladeband D_2 , welches sie den auf dem zweiten Geleise stehenden Waggons zuführt.

Die bestmelirten Kohlen fallen von Sieb B_2 auf das Transportband C_2 und gelangen von diesen durch die beweglichen Rutschen E_1 und E_2 in die Waggons des ersten oder zweiten Geleises. Zur Verladung der Rohkohle ist ausserdem noch ein dritter Wipper A_3 vorgesehen, von dem aus dieselbe auf eine Schwingrutsche B_3 gestürzt wird, welche mit einem Siebboden versehen ist, um noch die Feinkohle von der Stückkohle abzunehmen. Beide Sorten fallen dann wieder zusammen auf das Transportband C_3 und zwar die Feinkohle zu unterst, während die gröberen Kohlen oben aufliegen. Hierdurch wird das Auslesen der Berge wesentlich erleichtert. Diese Rohkohle gelangt von dem Transportbande C_3 mittelst Abstreicher auf die Cornet'schen Verladebänder D_1 und D_2 und von hier in die Waggons des ersten bzw. zweiten Geleises; dadurch, dass die Rohkohle mittelst derselben Bänder verladen wird, welche auch die Stückkohlen in die Waggons bringen, ist die Möglichkeit geschaffen, die Rohkohle nach Bedürfniss in jedem beliebigen Prozentsatz durch Stücke aufzubessern.

Die sämtliche für die Wäsche bestimmte durch den Rost sowohl als durch das Sieb B_2 gegangene Kleinkohle wird in einer grossen, ca. 500 t fassenden Vorrathsgrube angesammelt, und aus

diesem durch ein Becherwerk *F* in die Wäsche gebracht, wo sie zunächst dem Tafelsieb *G* zugeführt wird. Von dem Becherwerk *F* kann die Kohle statt auf das Sieb, auch in zwei zu beiden Seiten des Becherwerkes disponirte Vorrathsthürme zurückbefördert werden.

Auf dem ersten Theil des Siebes *G* wird die Feinkohle von etwa 3—0 mm trocken abgesiebt und durch eine Lutte dem Schaufeltransportbande *H* zugeführt. Letzteres bringt dieselbe auf die Transportschnecke *J*, welche sie einem Zerkleinerungsapparate (Desintegrator) *K* zuführt.

Die übrige Feinkohle von 7—3 mm, welche von dem zweiten Theil des oberen Siebes abgegeben wird, gelangt von hier durch Geflüther oder Gerinne auf die Feinkornsetzmaschinen L_{1-6} wird hier gewaschen und fließt von da in den gemeinsamen grossen Spitzkastensumpf *M*. Aus diesem wird die gewaschene Feinkohle mittelst zweier langsam gehender Entwässerungsbecherwerke N_1 und N_2 kontinuierlich ausgetragen und ebenfalls der Transportschnecke *J* zugeführt, von wo sie zusammen mit der trocken abgesiebten Feinkohle in den Misch- und Zerkleinerungsapparat *K* gelangt. Die durch diesen gemischte und zugleich zerkleinerte Kohle wird als Kohlskohle durch das Becherwerk *O* in den Vorrathsthurm *P* befördert, und hier durch ein Kratzband *Q* vertheilt.

Der Kohlskohlenturm ist so disponirt und mit solchen Einrichtungen versehen, dass ein Verladen sowohl in die kleineren Kohlskohlenwagen als auch in die Bassins erfolgen kann, in welchen die Klärung stattfindet.

Die geklärten Wasser fließen an der, der Einführung der trüben Wasser gegenüber liegenden Seite über, und gehen von hier als Rücklaufwasser zur Pumpe, um von Neuem, an die Setzmaschine abgegeben zu werden.

Die Anlage ist im Stande 600 t in zehnstündiger Schicht mit einem Betriebskraftaufwande von 150 nom. Pferdekraften zu verarbeiten.

Die Anlage datirt aus dem Jahre 1894; dieselbe ist in der nachstehenden Liste unter Nr. 42 der Type III aufgeführt.

3. Die Separation und Kohlenwäsche der Zeche Hansa der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft.

Tafel V des Anhanges.

Die vom Schachte kommende Kohle wird mittelst eines mechanisch angetriebenen Kreiselwippers *A* über dem Bergmann'schen Roste *B* gestürzt und hier in Stück- und Kleinkohle getrennt. Die Stückkohle gelangt auf das Cornet'sche Verladeband *C* und durch dasselbe direkt zur Verladung in die Waggon.

Sämmtliche, durch den Rost hindurchgefallene Kleinkohle wird in einer grossen Becherwerksgrube angesammelt und durch das Becherwerk *D* in die Wäsche gehoben, wo sie zunächst dem Tafelsiebe *E* zugeführt wird. Auf diesem findet die Trennung in Nuss- und Feinkohle statt, und zwar werden die Letzteren auf diesem Siebe in zwei Grössen abgeseibt und zwar 0—4 und 4—10 mm. Das Korn von 0—4 wird von der Transportschnecke *F* dem Zerkleinerungsapparate *G* (Desintegrator) zugeführt. Das Korn von 4—10 dagegen wird von einem Gefluther aufgenommen, das dasselbe den Feinkornsetzmaschinen *H*_{1—6} zuführt. Die von diesen Maschinen abgegebene reingewaschene Kohle fliesst in die Trockensümpfe *J*, wird daselbst entwässert, und durch Oeffnen der am Boden befindlichen Schieber über Blechrutschen auf die Transportbänder *K* geleitet, sodann von der Transportschnecke *L* aufgenommen; diese Schnecke schraubt die Kohle nach dem Becherwerke *M*, welches sie in den Vorrathsturm hebt, wo das Kratzband *N* sie vertheilt.

Die Nusskohle gelangt vom oberen Tafelsiebe *E* auf ein zweites darunter liegendes Sieb *O*, welches 4 Korngrössen abgiebt, wovon jede einzelne auf die vier Grobkornsetzmaschinen *P*_{1—4} geleitet wird. Die auf dieser gewaschene Kohle fliesst zur Entwässerung auf die Schwungsiebe *Q*_{1—4} von wo sie zur Verladung oder zunächst in die Taschen *R*_{1—4} gelangt.

Sollen Nusskohlsorten als Kohlskohle Verwendung finden oder ein Theil der Feinkohle von 4—10 mm nicht in die Trockensümpfe geleitet werden, so fliessen dieselben von der entsprechenden Setzmaschine zur Entwässerung auf das Schlagsieb *S* und gelangen von hier in den Misch- und Zerkleinerungsapparat *G*, in welchem sie mit der trocken abgeseibten, ungewaschenen Staubkohle gemischt und zerkleinert werden. Das gemischte und gemahlene Produkt fällt von hier in die Schnecke *L*, um sodann durch das Becherwerk *M* zusammen mit der übrigen Feinkohle in den Vorrathsturm gehoben zu werden.

Der von den Grobkornsetzmaschinen *P*_{1—4} abgegebene Schiefer wird durch die Schnecke *T* und das Becherwerk *U* in den Schieferthurm befördert, während der von den Feinkornsetzmaschinen kommende zuerst in den Sumpf *V* fliesst, hieraus durch das Becherwerk *W* wieder gehoben und den Nachwaschsetzmaschinen *X*_{1—3} übergeben wird. Die hierbei gewonnene Kohle fliesst zur übrigen Feinkohle in die Trockensümpfe *JJ*, wogegen der ausgewaschene Schiefer zuerst in den Sumpf *Y* fliesst und dann durch ein Becherwerk *Z* in den Schieferthurm gehoben wird.

Die Waschwasser, welche von den Entwässerungssieben *Q*_{1—4} kommen, fliessen in den unter den Kohlskohlenthurm gelegenen Sumpf, um sich hier zu klären und dann wieder in den Kreislauf aufgenommen zu werden; — in einer bestimmten Abtheilung dieses

Sumpfes steht ein Becherwerk, welches die mitgerissenen Kohlentheilchen beständig austrägt und in den Mischapparat zurückbefördert. Zum Betriebe der Wäsche dienen die beiden eincylindrischen Expansionsdampfmaschinen *c* und *d*.

Die Anlage ist im Stande 800 t in zehnstündiger Schicht mit einem Betriebskraftaufwande von 200 nom. Pferdekraften zu verarbeiten.

Die Anlage datirt aus dem Jahre 1894. Dieselbe ist in der nachstehenden Liste unter Nr. 40 der Type III aufgeführt.

4. Die Sortirungs- und Verladeanlagen auf der Braunkohlengrube Prinz Wilhelm bei Frellstedt,

nach Ing. Fr. Stüssgen. Zeitschrift „Glückauf“ Nr. 79, Jahrg. 1894.

Taf. VI des Anhanges.

Die Kohle eignet sich nicht zur Briquettirung; die Arbeit muss sich daher auf die Sortirung der Stückkohle beschränken; es werden drei Sorten Kohlen abgegeben:

Gewöhnliche Förderkohle unsortirt,	
Stückkohle	} vor der Sortirung.
Förderkohle II	

Soll rohe Förderkohle verladen werden, so schiebt man die Förderwagen auf den Kreiselwipper *C*, von dem aus sie über die Rutsche *D* in die Verladetaschen *E* gelangen. Die zu sortirende Kohle wird auf dem Kreiselwipper *F* über dem Schwingsiebe *G* mit 50 mm Maschenweite abgestürzt.

Die Stückkohle fällt auf die Rutsche *F—H* und in die Verladetaschen *J*, die Klarkohle dagegen durch die Rutschen und Trichter *K* in die Verladetasche *L*.

Die Verladung oder die Entleerung der Taschen geschieht durch Schieber und Klappe. Unter den Taschen befindet sich eine 10 m lange Wage, so dass für alle vorhandenen Vorrathstaschen der zu beladende Waggon immer auf der Wage steht.

Vom Schachte zu den Wippen ist genügend Gefälle gegeben, um die beladenen Wagen durch ihre eigene Schwere laufen zu lassen. Durch die Kettenbahn *M* werden die Gefässe wieder gehoben, so dass sie dem Schachte wieder zulaufen.

Die zu zerkleinernde Stückkohle fällt aus der Verladetasche *J* in den mittelst Schieber verschlossenen Trichter *N*, dann auf das Transportband *P* zum Brecher *Q*. Die gebrochene Kohle wird durch das Becherwerk *R* wieder gehoben.

Der Wipper *S* dient zum Ausstürzen etwaiger Haldenkohle, welch' letztere durch das erwähnte Becherwerk gehoben wird. Die

Kohle für den Haldenbedarf (Vorrath) und das Kesselhaus wird durch Förderwagen *U* auf der Bühne *T* abgeführt.

Die Anlage rührt von der Zeitzer Maschinenbau-Aktiengesellschaft her.

In der nachstehenden Liste ist sie unter Nr. 52 der Type III Braunkohle aufgeführt.

5. Die Separation-Kohlenwäsche und Briquettfabrik der Zeche Wiendahlsbank bei Barop i. W.

Tafel VII des Anhanges.

Die vom Schachte kommende Kohle wird mittelst des mechanisch angetriebenen Kreiselwippers *A* auf das Schwingsieb *B* gestürzt und hier in Stückkohle und Kleinkohle getrennt.

Die Stückkohle, welche über das Sieb hinweggeht, wird durch das Cornet'sche Verladeband *C* direkt in die Waggonen verladen, während die Kleinkohle in die Becherwerksgrube *D* fällt. Aus der Letzteren hebt das Becherwerk *E* diese Kohle auf das obere Tafelsieb *F*, wo abermals eine Trennung und zwar in Fein- und Nusskohle stattfindet.

Die Feinkohle vom oberen Siebe geht durch Geflüther auf die vier Feinkornsetzmaschinen G_{1-4} ; die hier gewaschene Kohle fließt zum Abtrocknen in die Sümpfe *H*.

Die Nusskohle gelangt vom Siebe *F* auf ein zweites darunter liegendes Sieb *J* und wird von demselben in vier Korngrößen getheilt, welche den vier Grobkornsetzmaschinen K_{1-4} zugeführt werden; die darauf erzeugten reinen Nüsse gehen auf die Entwässerungssiebe L_{1-4} und von da in die Verladetaschen M_{1-4} .

Der Schiefer der Grobkornsetzmaschine wird mittelst der Schnecke *N* und der Becherwerke *O* zunächst in den Sumpf *P* geführt und dann durch das Becherwerk *Q* in den Schieferthurm befördert, während der mehr oder weniger unreine Schiefer der Feinkornsetzmaschinen G_{1-4} in den Sumpf *S* fließt, durch das Becherwerk *T* gehoben und der Setzmaschine *U* zugebracht wird. Auf dieser wird der Feinschiefer von der ihn begleitenden Kohle befreit und kommt alsdann zu dem übrigen Grobschiefer in den Sumpf *P*, um durch das Becherwerk *Q* ebenfalls nach dem Schieferthurm *R* zu wandern.

Die auf der (Nachwasch)-Setzmaschine *U* gewonnene Feinkohle fließt zu der übrigen, in die Sümpfe *H* geleiteten Feinkohle.

Nach vollständiger Entwässerung wird die hier angesammelte Feinkohle aus dem Trichter der Sümpfe abgezogen und durch Rutschen dem Schaufeltransportbande *V* zugeführt, das sie dem Becherwerke *W* zubringt: durch dieses gelangt sie in den Vorrathsturm *X*.

Die Schnecke *a* schafft die Feinkohle aus dem Vorrathsthurme *X* auf den Vertheilungstisch der Aufgabevorrichtung.

Hinsichtlich der Briquettfabrik möge der Vollständigkeit halber erwähnt werden, dass das Bindemittel, der Bray, durch das Becherwerk *c* in den Mahlapparat *d* (Desintegrator) gebracht und daselbst gemahlen wird; sodann wird derselbe durch einen Trichter auf den Tisch *e* gestürzt. Nach erfolgter Mischung von Kohle und Bray in einem bestimmten Verhältnisse, wird das Gemisch in die Grube *f* abgestrichen, aus der dasselbe mittelst Becherwerks *g* gehoben, in die Schnecke *h* befördert und durch diese dem Wärmofen *i* zugeführt; in diesem wird das Gemisch nochmals innig gemengt und zugleich erwärmt.

Die drei davorliegenden Schnecken $k_2 k_3$ bringen das Briquet-
tirungsmaterial den Pressen l_{1-3} zu, von wo aus die tertigen
Briquetts durch die Transportbänder m_{1-3} in die Waggon zur
Verladung kommen.

Die Maschinen *n* und *o* dienen zum Betriebe der ganzen Anlage.

Die Anlage ist im Stande 500 t in zehnstündiger Arbeitszeit mit
einem Kraftaufwande von nom. 200 Pferdekraften zu bewältigen.

Dieselbe datirt aus dem Jahre 1895; sie ist auf der nachstehenden
Liste unter Nr. 47 der Type III aufgeführt.

Liste

ausgeführter Kohlenwäschen

mit Angabe

der Leistung, des Kraftbedarfes und der ausführenden
Maschinenfabrik.

Mit Anhang: Aschenwäschen.

Lauf. Nummer	Jahrgang	Name des Kohlenwerkes	Leistung in Tonnen pro 10 Stunden	Erforderliche Be- triebskraft in Pferdekraften	Bemerkungen	Ausführende Maschinenfabrik
--------------	----------	-----------------------	--------------------------------------	--	-------------	--------------------------------

Type I.

1	1891	Société anonyme des Houillères unies de Charleroi	500	180	Fettkohle	Schüchtermann u. Kremer, Dortmund
2	1892	Zeche Gottessegen, Löttringhausen	400	100	„	„
3	1893	Société des Forges et Acieries du Donetz	200	100	„	„
4	1893	Compagnie du Midi de Mons à Mons	150	70	„	„
5	1893	Zeche Altstadt, Rheinpreussen .	200	80	Anthrazit	„
6	1893	Königl. Berginspektion Ibbenburen	200	80	Grobkohle	„
7	1894	Compagnie des Mines à Lens, Frank- reich	1250	350	„	„
8	1894	Gebr. Stumm, Neunkirchen . .	500	180	„	„
9	1894	Kgl. Berginsp. XI, Camphausen .	300	100	„	„
10	1894	Aktien-Gesellschaft Charlottegrube	150	60	„	„
11	1894	Kgl. Berginsp. Reden-Saarbrücken	500	180	„	„
12	1894	„ „ Dudweiler- „	400	150	„	„
13	1895	Gelsenkirchener Schacht Rheinelbe	150	60	Glanzkohle	„
14		Erzgeb. Steinkohlen-Aktien-Verein Zwickau-Segengottesschacht . .	200	25 indic.	Grobkohle	Königin Marienhütte, Cainsdorf
15		Zwickauer Steinkohlenverein Ver- einsglück	175	50	„	„

Type I—II.

1	Bockwa - Hohendorf Vereinigtfeld, Sachsen	800	80 ind.		Königin Marienhütte, Cainsdorf
2	Steinkohlenwerk Kastner und C., Reinsdorf	400	69 „		„
3	Steinkohlenwerk Oberhohendorf .	400	60 „		„
4	Fürstl. Schönburg'sche Werke Kaiserin-Augusta-Schacht, Oels- nitz	700	87 „		„
5	Lugauer Steinkohlenbau-Verein Lugau	700	94 „		„
6	Erzgeb. Steinkohlen-Aktien-Verein Vertrauensschacht, Scheidenitz .	900	116 „	Pechkohle u. Russkohle	„
7	Steinkohlenverein Concordia, Oels- nitz	400	70 „	„	„

Lauf. Nummer	Jahrgang	Name des Kohlenwerkes	Leistung in Tonnen pro 10 Stunden	Erforderliche Be- triebskraft in Pferdekraften	Bemerkungen	Ausführende Maschinenfabrik
8		Steinkohlengewerksch. Morgenstern Reinsdorf	300	64 ind.	Pechkohle u. Russkohle	Königin Marienhütte, Cainsdorf
9		Steinkohlengew. Deutschland, Oels- nitz	800	155 „	„	„
10		Zwickauer Bürgergewerkschaft .	960	140 „	„	„
11		Steinkohlenwerk Altgemeinde, Bockwa	200	50 „	„	„
12		Zwickau - Oberhohendorfer Steinkohlenbau Verein Oberhohendorf, Wilhelm- schacht	2000 Ctr p. Stunde	147 „	S. Plan u. Be- schreibung	„

Type II.

1	1891	New Glasgow Iron Coal and Rail- way Cy. New Glasgow, British North America	200	100	Schieferkohle (Nur Feinkorn)	Schüchtermann u. Kremer, Dortmund
2	1891	Société des Houillères à Champ de Montjean, Frankreich	150	60	„	„
3	1894	Clément Bernard, Howalsky, Russ- land	200	100	„	„
4	1894	Kgl. Steinkohlenwerk Zaukeroda	550	134 indie.	„	Königin Marienhütte, Cainsdorf
5	1894	Freiherrl. v. Burgk'sche Stein- kohlenwerke Potschappel . . .	400	102	„	„

Type III.

1	1890	Iglésias & Co., Pola de Gordon, Spanien	200	70		Schüchtermann u. Kremer, Dortmund
2	1890	Zeche Königin Elisabeth, Essen, Ruhr	600	130		„
3	1890	Zeche Dannenbaum Schacht III, Bochum	600	130		„
4	1890	Zeche König Ludwig, Bruch i. W.	200	70		„
5	1891	Zeche Vereinigt Glück, Bochum i. W.	500	120		„
6	1891	Gute Hoffnungshütte, Zeche Oster- feld i. W.	800	150		„
7	1891	Zeche Siebenplaneten, Langendreer i. W.	200	90		„
8	1891	Zeche Zollern, Gelsenkirchen . .	600	130		„
9	1891	Gewerkschaft Königsborn i. W. .	1000	200	zwei Systeme	„

Lauf. Nummer	Jahrgang	Name des Kohlenwerkes	Leistung in Tonnen pro 10 Stunden	Erforderliche Be- triebskraft in Pferdekraften	Bemerkungen	Ausführende Maschinenfabrik
10	1891	Zeche Julius Philipp, Bochum i. W.	400	100		Schüchtermann u. Kremer, Dortmund
11	1891	Zeche Steingatt, Kupferdreh i. W.	400	100		„
12	1891	„ Franciska Tiefbau, Witten i. W.	300	80		„
13	1891	Zeche Hercules, Essen i. W. . .	400	100		„
14	1891	„ Altstaden, Oberhausen . .	300	80		„
15	1891	Société anonyme des Agglomères de la Sambre	300	80		„
16	1892	Sociedad de las Minas d. Aller, Asturias, Spanien	300	80	Feinkornwäsche	„
17	1892	Zeche Centrum, Bochum . . .	500	120		„
18	1892	Aplerbecker Aktienverein, Zeche Margaretha	400	120		„
19	1892	Zeche Joh. Deimelsberg, Essen i. W.	600	130		„
20	1892	Zeche General Blumenthal, Reck- linghausen	300	100		„
21	1892	Gebr. Kannengiesser, Mülheim a. d. Ruhr	400	110		„
22	1892	Zeche Hannover, Krupp . . .	600	150		„
23	1892	Zeche Pluto, Schacht Wilhelm, Wanne i. W.	500	130		„
24	1892	Zeche Pluto, Schacht Thies, Wanne i. W.	600	150		„
25	1892	Bochum. Akt.-Ges. Zeche Ver. Präsi- dent, Schacht I, Bochum . . .	700	180		„
26	1892	Cie. des Mines de Dourges à Hénin Liétard, Frankreich	500	120		„
27	1892	Zeche Consolidation, Schalke i. W.	800	200		„
28	1892	Soc. Anónima de la Carb. d. Pola de Lena, Spanien	120	50		„
29	1892	Bergw.-Ges. Consolidation, Schalke i. W.	800	200		„
30	1893	Gewerksch. Mansfeld'sche Stein- kohlenzeche, Schacht Colomann, Bochum	600	150		„
31	1893	Rudolph Böcking & Co., Brebach a. d. Saar	200	80		„
32	1893	Zeche Ver. Altendorf, Dahlhausen a. d. Ruhr	500	120		„
33	1893	Massener Akt.-Ges., Massen i. W.	600	150		„
34	1893	Compie. des mines de l'Escarpille, Frankreich	600	180		„
35	1893	Gute Hoffnungshütte, Zeche Lud- wig, Oberhausen	400	100		„
36	1893	Zeche Backer-Mulde, Linden a. d. Ruhr	500	120		„
37	1893	Zeche Fröhliche Morgensonne, Wat- tenscheid	800	200		„

Lauf. Nummer	Jahrgang	Name des Kohlenwerkes	Leistung in Tonnen pro 10 Stunden	Erforderliche Be- triebskraft in Pferdekraften	Bemerkungen	Ausführende Maschinenfabrik
38	1893	Zeche-Ver. Wiesche, Mülheim a. d. Ruhr	200	80		Schüchtermann u. Kremer, Dortmund
39	1894	Schacht Alma, Gelsenkirchen . .	800	200		„
40	1894	„ Hansa „ .	800	200	S. Plan u. Be- schreibung	„
41	1894	Zeche Westfalia, Schacht Kaiser- stuhl II	1500	350	zwei Systeme	
42	1894	Zeche Ver. Hagenbeck, Alten- dorf	600	150	S. Plan u. Be- schreibung	„
43	1894	Zeche Bubefeld, Tiefbau Aplerbeck	400	120		„
44	1894	Kgl. Berginsp. Reden, Grube Itzen- plitz, Saarbrücken	600	150		„
45	1894	Vlad Vondrazek, M.-Ostrau, Böhmen	500	150		„
46	1894	Zeche Concordia, Oberhausen . .	800	230		„
47	1895	Zeche - Ver. Wiendahlsbank . .	500	200		„
48	1895	Compie. des Mines de Compagne, Aveyron	800	250		„
49	1895	Gewerkschaft Victor in Castrop .	1000	300	zwei Systeme	„
50	1895	Frankenholzer Bergw.-Ges. Mittel- bexbach	600	200		„
51	1895	Hagener Bergb.-Akt.-Ges. Zeche Neu-Iserlohn i. W.	600	220		„
52	1895	Prinz Wilhelm bei Frellstedt . .	?	?		Zeitzer Maschinen- bau-Akt.-Gesellsch.

Anhang: Aschenwäschen.

1	1890	Wilhelm Grillo, Oberhausen . .	10 000	20		Schüchtermann u. Kremer, Dortmund
2	1890	Rheinische Stahlwerke, Ruhrort .	10 000	20		„
3	1890	Gesellschaft Harkort, Duisburg .	5 000	20		„
4	1891	Union Dortmund	15 000	30		„

1870

1871

1872

1873

1874

1875

1876

1877

1878

1879

1880

1881

1882

1883

1884

1885

1886

1887

1888

1889

1890

1891

1892

1893

1894

1895

Sach-Register.

Althans 4, 30, 41.

Aschenwäschen, ausgeführte 73.

Aufbereitung im Allgemeinen 6.

— Anlagen und Betrieb der 56.

— Grundsätze bei der 10.

— Hilfsapparate bei der 49.

— der Type I. 14.

— " " II. 37.

— " " III. 45.

Aufbereitungsanlagen, ausgeführte:

der Braunkohlengrube Prinz Wilhelm 66.

des Wilhelmschachtes I Zwickau 61.

der Zeche vereinigte Hagebeck 62.

" " Hansa 64.

" " Wiendahlsbank 67.

Aufzug 54.

Bacher's Schmandband 53.

Backenquetsche 38, 40.

Baum'scher Rost 18.

Becherwerk 54.

Beiert'scher Rost 61.

Bérard, A. 4.

Bérard'sche hydraulische Setzmaschine 28.

Bérard's Stossrätter 20.

Bilharz'sche Kolbenrundsetzmaschine 30.

Bleichert'sche Seilbahn 57.

Borgmann-Emde'scher Rost 18.

Briat'scher Rost 17.

Broja 4, 24.

Brown's Kegelmühle 43.

Carr's Desintegrator 55.

Centrifugalpumpe 55.

Cornet's Leseband 19, 33, 57.

Coxe'scher Stabrätter 18.

— einfacher Kreiselrätter 24.

— Doppelrätter 24.

Cylindersiebe 25.

Drifton 25, 41.

Evrard 4, 15.

Evrard's ringförmige hydraulische Setzmaschine 29.

Evrard'scher Waschklassifikator 30.

Fallgeschwindigkeit 10.

Förderrinne, Kreiss'sche 53.

Förderspirale, " 52.

Frankingmaschine 29.

Gewicht, spezifisches 8.

Gurlt, Dr. 57.

Handwipper 50.

Hilfsapparate 49.

Hochstrate's Verfahren 32.

— Strom- und Luftstromapparat 36.

Karlik 4.

Karlik's Kreiselwipper 50, 61.

— Pendelrätter 22.

Kegelmühle, Brown's 43.

Kipper 57.

Klassirung in Drifton 25.

Klönne 4.

Klönne's Kreiselrätter 23.

Kohle, Aufbereitung der — im Allgemeinen 6.

— Entstehung der 1.

— Bildung der 2.

— Zusammensetzung der Mineral- 7.

Kohlenmühle 42.

— Klassirapparat, Sottiaux' 26.

— Schieberinne 53.

— Schlammsetzmaschine 29.

— Wäschen, Liste der, ausgeführten 63

Kreiselrätter 23, 24.

Kreiselwipper 50.

Kreiss'sche Förderrinne 53.

— Förderspirale 52.

Lamprecht 4, 21, 23, 42, 51, 58.

Laue's Tafelschwingsieb 21, 57.

Leseband, Cornet's 19.

Lührig 5.

Meinicke's Spitzluttenapparat 32.

Motorwagen, Siemens'scher 56.

Nonne 4.

Otto'sche Seilbahn 57.

Pendelrätter 22.

Pernolet 10.

Polo Marco 1.

Rätter 15.

— Bérard's Stossrätter 20.

— Coxe's Doppelrätter 24.

— „ einfacher Kreiselrätter 24.

— „ Stabrätter 18.

— Karlik's Pendelrätter 22.

— Klönne's Kreiselrätter 23.

— System Sauer-Mayer 21.

Rittinger 56.

Rost, Baume's 18.

— Beiert's 61.

— Briart's 17.

— Bergmann's 62, 64.

— Borgmann-Emde's 18.

— Coxe's 18.

— Schüttelrost, Sauer-Mayer 21.

Sallac 51.

Sauer-Mayer's Schüttelrost 21.

Seilbahnen 57.

Schiffsverladungen 57.

— mittelst Boxsystem 58.

— „ Brown's System 57.

— „ Krahn- oder Dropp-System 57.

— „ Schüttertrinnensystem 57.

Schmandband 53.

Schüchtermann & Krämer's Feinkornsetz-
maschine 55.

Schütterrinne 57.

Schulz, W. 5, 18, 24, 25, 40, 53.

Schwungsieb, Laue's 57.

Separationskörper für Mittelkorn 44.

Setzmaschinen 29.

— Bérard's hydraulische 28.

— Bilharz' Kolbenrund- 29.

— Evrard's ringförmige 27.

— Franking's 29.

— Feinkorn-, zweitheilige 29.

— Grobkorn-, „ 29, 41.

— „ dreitheilige 42.

— Schlamm- 44.

Siebe, cylindrische 25.

— ebene 20.

— Laue's Tafelschwung- 21.

— Trommel- 15.

Siemens'scher Motorwagen 56.

Skoda's zweitheilige Grobkornsetzmaschine
29.

Sottiaux' Kohlen-, Klassir- und Reinigungs-
apparat 26.

Spitzkasten 32.

Spitzlutte 32.

Spitzlutenapparat, Meinicke's 32.

Stabrätter, Coxe's 18.

Stachelwalze 38, 41.

Stammtafel 16, 35, 39, 47.

Steinkohlen, Bildung der 2.

— Zusammensetzung der 2.

Stossrätter, Bérard's 29.

Stromapparat 30.

— Hochstrate's 36.

Stüssgen 60.

Tafelschwungsieb, Laue's 20.

Transportband 19, 33, 57.

Transportschnecke 53.

Trommel 44.

— Grobkorn- 42.

— Vor- 42.

Verfahren, gemischtes 32.

— nach Hochstrate 32.

— nasses 14.

Verfahrungsweisen 12.

Verladeeinrichtungen 57.

Walze, gezahnte 38, 40.

— Quetsch- 38, 41.

— Riffel- 38.

— Stachel- 38, 41.

Waschklassifikator, Evrard's 30.

Wipper 49.

— Karlik's 50, 61.

— Kreisel- oder Hand- 50.

— Mechanischer 50.

— nach Sallac 51.

Zerkleinerungsapparate 40.

Bilharz, Oberberggrath a. D. Oscar, Die mechanische Aufbereitung von Erzen und mineralischer Kohle in ihrer Anwendung auf typische Vorkommen. Erster Band. Die Aufbereitung der Erze. Mit einem Atlas von 45 lithographirten Tafeln. gr. 8^o. 1896. IV, 163 Seiten. brosch. Mk. 34.—

Gaetzschmann, Prof. M. F., Die Aufbereitung. 2 Bde. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten und einem Atlas von 66 lithogr. Tafeln in gr. 4. gr. 8. 1864—72. brosch. Mk. 47.—

I. Band. Mit vielen Holzschnitten und einem Atlas von 20 lith. Taf. (I—XX) in gr. 4. 1864. gr. 8. XII, 719 Seiten. brosch. Mk. 18.—

II. Band. Mit vielen Holzschnitten und einem Atlas von 46 lith. Tafeln (XXI—LXVI) in gr. 4. gr. 8. 1872. XXVII, 687 Seiten. brosch. Mk. 29.—

Haton de la Goupillière, Prof., Grundriss der Aufbereitungskunde. Autorisirte Uebersetzung von Victor Rauscher. Mit 93 Holzschnitten. gr. 8. 1886. X, 200 Seiten. brosch. Mk. 8.—

Lamprecht, Robert, Die Kohlen-Aufbereitung. Mit einem Atlas von 26 autogr. Tafeln in folio. gr. 8. 1888. XII, 114 Seiten. brosch. Mk. 12.—

Åkerman, Rich., Das Rösten der Eisenerze. Nach dem Schwedischen bearbeitet von B. Turley. Mit 2 lithogr. Tafeln. gr. 8. 1880. IV, 104 Seiten. brosch. Mk. 3.20

Heberle, E., Das neue Aufbereitungswerk zu Falun mit selbstthätigen mechanischen Vorrichtungen und vollständiger Continuität des Betriebes. Mit 2 lithogr. Tafeln. (Sep.-Abdr. a. d. Berg. u. h. Ztg., 1872.) gr. 4. 1873. 25 S. brosch. Mk. 3.—

Plattner, Prof. C. F., Die metallurgischen Röstprozesse theoretisch betrachtet. Mit 45 in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1856. XIX, 380 Seiten. brosch. hg. Pr. Mk. 4.—

Bilharz, Oscar

Die mechanische Aufbereitung von Erzen und mineralischer Kohle in ihrer
Anwendung auf typische Vorkommen

Bd.: 1

1898

BHS I B 306

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11860307-4